

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Akira MURAKAMI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: CONTROL SYSTEM FOR HYBRID VEHICLES

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2003-072588

MONTH/DAY/YEAR

March 17, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and

☐ (B) Application Serial No.(s) _____

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月17日

出願番号
Application Number: 特願2003-072588

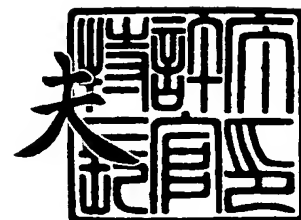
[ST. 10/C]: [JP2003-072588]

出願人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

2004年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3005193

【書類名】 特許願

【整理番号】 29210000

【提出日】 平成15年 3月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60K 6/00
B60L 11/14

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 村上 新

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 中脇 康則

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 舟橋 眞

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 小嶋 昌洋

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 足立 昌俊

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083998

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 丈夫

【電話番号】 03(5688)0621

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド車の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車輪に動力を伝達する第 1 の駆動力源および第 2 の駆動力源と、前記第 1 の駆動力源の動力を前記車輪および回転装置に分配する動力分配装置と、前記第 2 の駆動力源から前記車輪に至る動力伝達経路に配置された変速機と、この変速機の変速比を制御する変速比制御機構とを有するハイブリッド車の制御装置において、

前記変速比制御機構の機能が低下した場合でも、車両の走行性能の低下を抑制することが可能となるように、前記変速機の状態を制御する特定制御機構を備えていることを特徴とするハイブリッド車の制御装置。

【請求項 2】 前記特定制御機構は、前記変速機の変速比として、最大変速比よりも小さい変速比を設定する機能を、更に有していることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項 3】 前記変速機は、第 1 の摩擦係合装置および第 2 の摩擦係合装置を有しており、前記変速比制御機構から供給される油圧により、第 1 の摩擦係合装置および第 2 の摩擦係合装置が係合・解放されるように構成され、

前記変速機は、前記変速比制御機構の機能が正常であり、かつ、前記第 1 の変速比を設定する場合に、前記第 2 の摩擦係合装置を係合し、かつ、前記第 1 の摩擦係合装置が解放する機能と、前記変速比制御機構の機能が正常であり、前記第 2 の変速比を設定する場合に、前記第 1 の摩擦係合装置を係合し、かつ、前記第 2 の摩擦係合装置を解放する機能とを有し、

前記第 1 の変速比を設定する場合に、前記変速比制御機構の機能が低下して、前記第 1 の摩擦係合装置が係合される時は、前記特定制御機構が、前記第 2 の摩擦係合装置に伝達される油圧を低下させて、この第 2 の摩擦係合装置を解放させることにより、前記変速機の変速比として最大変速比よりも小さい変速比を設定する機能を、更に有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項 4】 前記変速機で第 1 の変速比または第 2 の変速比を設定する場

合に、伝達される油圧により係合・解放される第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置と、信号油圧に応じて所定の制御油圧を生成する制御油圧生成弁とを有し、

前記変速比制御機構は、前記制御油圧生成弁で生成された制御油圧を調圧して、前記第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を生成する機能を有しているとともに、

前記変速比制御機構で調圧された油圧、または、前記制御油圧生成弁で生成された制御油圧のいずれかを前記信号油圧として選択する切換弁を有していることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項5】 前記切換弁は、

前記第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を高め、かつ、前記第1の摩擦係合装置に伝達する油圧を低下させて第1の変速比を設定する場合に、前記第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を前記信号油圧として選択する機能と、

前記第1の摩擦係合装置に伝達する油圧を高め、かつ、前記第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を低下させて第2の変速比を設定する場合に、前記第1の摩擦係合装置に伝達する油圧を前記信号油圧として選択する機能と、

前記第1の変速比と第2の変速比との切り換えをおこなう場合に、前記制御油圧生成弁で生成された制御油圧を前記信号油圧として選択する機能とを更に有していることを特徴とする請求項4に記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項6】 前記変速機をトルク伝達不可能な状態とする場合に、前記切換弁は、前記制御油圧生成弁に入力される信号油圧を所定油圧以下に制御する機能を、更に有していることを特徴とする請求項4または5に記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項7】 前記変速機制御機構から出力されるオイルが、前記切換弁を経由して前記第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給されるように構成されているとともに、

前記変速機制御機構から出力される油圧を、前記信号油圧として前記制御油圧生成弁に伝達することが可能である場合に、前記変速機制御機構から出力される

オイルを、前記第1の摩擦係合装置および前記第2の摩擦係合装置に供給するように、前記切換弁が構成されていることを特徴とする請求項4ないし6のいずれかに記載のハイブリッド車の制御装置。

【請求項8】 前記変速機で第1の変速比と第2の変速比との切り換えをおこなう場合に、前記第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給される潤滑油量の低下を抑制する機能を、前記切換弁が更に有していることを特徴とする請求項4ないし請求項7のいずれかに記載のハイブリッド車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数の駆動力源を有するハイブリッド車の制御装置に関する発明である。

【0002】

【従来の技術】

近年、燃料の燃焼により動力を出力するエンジンと、電力の供給により動力を出力するモータ・ジェネレータとを搭載し、エンジンおよびモータ・ジェネレータの動力を車輪に伝達することのできるハイブリッド車が提案されている。このようなハイブリッド車においては、各種の条件に基づいて、エンジンおよびモータ・ジェネレータを制御することにより、燃費の向上および騒音の低減および排気ガスの低減を図ることができるものとされている。

【0003】

上記のように、複数種類の駆動力源を搭載したハイブリッド車の一例が、特開2002-225578号公報（特許文献1）に記載されている。この公報に記載されたハイブリッド車は、駆動力源としてのエンジンおよび第2のモータ・ジェネレータを有している。また、エンジンおよび第2のモータ・ジェネレータと車輪との間の動力伝達経路に遊星歯車機構が配置されている。この遊星歯車機構はサンギヤおよびリングギヤと、サンギヤおよびリングギヤに噛合するピニオンギヤを支持するキャリアとを有している。このキャリアとエンジンとが連結され、リングギヤと車輪および第2のモータ・ジェネレータとが連結されている。さ

らに、サンギヤには第1のモータ・ジェネレータが連結されている。一方、リングギヤと第2のモータ・ジェネレータとの間の動力伝達経路には、変速機構が設けられている。さらに、変速機構をロー状態またはハイ状態に切り換える切り換え機構が設けられているとともに、切り換え機構を制御するアクチュエータが設けられている。

【0004】

上記の公報に記載されたハイブリッド車においては、エンジンまたは第2のモータ・ジェネレータの少なくとも一方の動力が、遊星歯車機構を経由して車輪に伝達される。また、第2のモータ・ジェネレータの動力を車輪に伝達する場合は、要求トルクに基づいて、変速機構をロー状態またはハイ状態に切り換える制御が実行される。なお、駆動力源としてエンジンおよびモータ・ジェネレータを有するハイブリッド車は、特開平9-74607号公報（特許文献2）にも記載されている。さらに、自動変速機の油圧制御装置の一例が、特開平7-71586号公報（特許文献3）に記載されている。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-225578号公報（段落番号0021ないし段落番号0088、図1ないし図6）

【特許文献2】

特開平9-74607号公報

【特許文献3】

特開平7-71586号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の特開2002-225578号公報においては、変速機構をロー状態またはハイ状態に切り換えるアクチュエータの機能が低下した場合に、いかにして変速機構を制御すべきかが記載されておらず、改善の余地があった。

【0007】

この発明は上記の事情を背景としてなされたものであり、変速機の変速比を制御する変速比制御機構の機能が低下した場合でも、車両の走行性能が低下することを抑制することのできるハイブリッド車の制御装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用】

上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、車輪に動力を伝達する第1の駆動力源および第2の駆動力源と、前記第1の駆動力源の動力を前記車輪および回転装置に分配する動力分配装置と、前記第2の駆動力源から前記車輪に至る動力伝達経路に配置された変速機と、この変速機の変速比を制御する変速比制御機構とを有するハイブリッド車の制御装置において、前記変速比制御機構の機能が低下した場合でも、車両の走行性能の低下を抑制することが可能となるように、前記変速機の状態を制御する特定制御機構を備えていることを特徴とする発明である。

【0009】

請求項1の発明によれば、第1の駆動力源または第2の駆動力源の少なくとも一方の動力が車輪に伝達される。また、第1の駆動力源の動力は、車輪および回転装置に分配可能である。そして、変速比制御機構の機能が低下した場合は、車両の走行性能の低下を抑制することが可能となるように、変速機の状態が制御される。

【0010】

請求項2の発明は、請求項1の構成に加えて、前記特定制御機構は、前記変速機の変速比として、最大変速比よりも小さい変速比を設定する機能を、更に有していることを特徴とする発明である。

【0011】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明と同様の作用が生じる他に、変速機の変速比として、最大変速比よりも小さい変速比が設定される。

【0012】

請求項3の発明は、請求項1または2の構成に加えて、前記変速機は、第1の

摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置を有しており、前記変速比制御機構から供給される油圧により、第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置が係合・解放されるように構成され、前記変速機は、前記変速比制御機構の機能が正常であり、かつ、前記第1の変速比を設定する場合に、前記第2の摩擦係合装置を係合し、かつ、前記第1の摩擦係合装置が解放する機能と、前記変速比制御機構の機能が正常であり、前記第2の変速比を設定する場合に、前記第1の摩擦係合装置を係合し、かつ、前記第2の摩擦係合装置を解放する機能とを有し、前記第1の変速比を設定する場合に、前記変速比制御機構の機能が低下して、前記第1の摩擦係合装置が係合される時は、前記特定制御機構が、前記第2の摩擦係合装置に伝達される油圧を低下させて、この第2の摩擦係合装置を解放させることにより、前記変速機の変速比として最大変速比よりも小さい変速比を設定する機能を、更に有していることを特徴とする発明である。

【0013】

請求項3の発明によれば、請求項1または2の発明と同様の作用が生じる他に、第1の変速比を設定する場合に、変速比制御機構の機能が低下して、第1の摩擦係合装置が係合される場合は、第2の摩擦係合装置に伝達される油圧が低下されて、第2の摩擦係合装置が解放される。

【0014】

請求項4の発明は、請求項1の構成に加えて、前記変速機で第1の変速比または第2の変速比を設定する場合に、伝達される油圧により係合・解放される第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置と、信号油圧に応じて所定の制御油圧を生成する制御油圧生成弁とを有し、前記変速比制御機構は、前記制御油圧生成弁で生成された制御油圧を調圧して、前記第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を生成する機能を有しているとともに、前記変速比制御機構で調圧された油圧、または、前記制御油圧生成弁で生成された制御油圧のいずれかを前記信号油圧として選択する切換弁を有していることを特徴とする発明である。

【0015】

請求項4の発明によれば、請求項1の発明と同様の作用が生じる他に、制御油

圧生成弁で制御油圧が生成され、その制御油圧が変速比制御機構により再度調圧されて、調圧された油圧が第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給されて、変速機で第1の変速比または第2の変速比が設定される。また、変速比制御機構で調圧された油圧、または、制御油圧生成弁で生成された制御油圧のいずれかが、制御油圧生成弁の信号油圧として選択される。

【0016】

請求項5の発明は、請求項4の構成に加えて、前記切換弁は、前記第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を高め、かつ、前記第1の摩擦係合装置に伝達する油圧を低下させて第1の変速比を設定する場合に、前記第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を前記信号油圧として選択する機能と、前記第1の摩擦係合装置に伝達する油圧を高め、かつ、前記第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を低下させて第2の変速比を設定する場合に、前記第1の摩擦係合装置に伝達する油圧を前記信号油圧として選択する機能と、前記第1の変速比と第2の変速比との切り換えをおこなう場合に、前記制御油圧生成弁で生成された制御油圧を前記信号油圧として選択する機能とを更に有していることを特徴とする発明である。

【0017】

請求項5の発明によれば、請求項4の発明と同様の作用が生じる他に、第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を高め、かつ、第1の摩擦係合装置に伝達する油圧を低下させて第1の変速比を設定する場合は、第2の摩擦係合装置に伝達する油圧が、信号油圧として選択される。また、第1の摩擦係合装置に伝達する油圧を高め、かつ、第2の摩擦係合装置に伝達する油圧を低下させて第2の変速比を設定する場合は、第1の摩擦係合装置に伝達する油圧が、信号油圧として選択される。さらに、第1の変速比と第2の変速比との切り換えをおこなう場合は、制御油圧生成弁で生成された制御油圧が、信号油圧として選択される。

【0018】

請求項6の発明は、請求項4または5の構成に加えて、前記変速機をトルク伝達不可能な状態とする場合に、前記切換弁は、前記制御油圧生成弁に入力される信号油圧を所定油圧以下に制御する機能を、更に有していることを特徴とする発明である。

【0019】

請求項6の発明によれば、請求項4または5の発明と同様の作用が生じる他に、変速機をトルク伝達不可能な状態とする場合は、制御油圧生成弁に入力される信号油圧が所定油圧以下に制御される。

【0020】

請求項7の発明は、請求項4ないし6のいずれかの構成に加えて、前記変速機制御機構から出力されるオイルが、前記切換弁を経由して前記第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給されるように構成されているとともに、前記変速機制御機構から出力される油圧を、前記信号油圧として前記制御油圧生成弁に伝達することが可能である場合に、前記変速機制御機構から出力されるオイルを、前記第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給するように、前記切換弁が構成されていることを特徴とする発明である。ここで、「オイルを、第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給する」とは、「第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に、オイルを同時にまたは並行して供給する」という、経時的なオイル供給方式、オイル供給タイミングを、必ずしも意味するものではない。

【0021】

請求項7の発明によれば、請求項4ないし6のいずれかの発明と同様の作用が生じる他に、変速機制御機構から出力される油圧を、信号油圧として制御油圧生成弁に伝達することが可能である場合に、変速機制御機構から出力されるオイルが、第1の摩擦係合装置または第2の摩擦係合装置に供給される。

【0022】

請求項8の発明は、請求項4ないし請求項7のいずれかの構成に加えて、前記変速機で第1の変速比と第2の変速比との切り換えをおこなう場合に、前記第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給される潤滑油量の低下を抑制する機能を、前記切換弁が更に有していることを特徴とするものである。

【0023】

請求項8の発明によれば、請求項4ないし請求項7のいずれかの発明と同様の作用が生じる他に、変速機で第1の変速比と第2の変速比との切り換えをおこな

う場合に、第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給される潤滑油量の低下が抑制される。

【0024】

【発明の実施の形態】

つぎに、この発明を図面を参照しながら具体的に説明する。図2は、この発明の制御装置を用いることの可能な車両V_eの一例を示す。図2に示された車両V_eは、F・R（フロントエンジン・リヤドライブ；エンジン前置き後輪駆動）形式の車両である。図2において、車両V_eは、第1の駆動力源としてのエンジン1を有している。

【0025】

前記エンジン1としては内燃機関、具体的にはガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、LPGエンジンなどを用いることができる。このエンジン1のクランクシャフト2には、ダンパ機構3を経由してインプットシャフト4が連結されている。また、ケーシング5が設けられており、ケーシング5の内部には、モータ・ジェネレータ6およびモータ・ジェネレータ7が設けられている。このモータ・ジェネレータ7およびモータ・ジェネレータ6としては、電気エネルギーを機械エネルギーに変換する力行機能と、機械エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能とを兼備したモータ・ジェネレータを用いることができる。モータ・ジェネレータ6は、ステータ8およびロータ9を有しており、ステータ8はケーシング5に固定されている。

【0026】

また、ケーシング5の内部には、動力分配装置10が設けられている。この動力分配装置10は、シングルピニオン形式の遊星歯車機構により構成されている。すなわち、動力分配装置10は、中空シャフト11に形成されたサンギヤ12と、サンギヤ12と同心状に配置されたリングギヤ13と、サンギヤ12およびリングギヤ13に噛合するピニオンギヤ14を保持したキャリア15とを有している。そして、インプットシャフト4とキャリア15とが一体回転するように連結されている。また、インプットシャフト4は中空シャフト11内に配置され、インプットシャフト4と中空シャフト11とは相対回転可能である。

【0027】

一方、前記モータ・ジェネレータ 7 は、ステータ 17 およびロータ 18 を有している。ステータ 17 はケーシング 5 に固定されている。また、ケーシング 5 の内部には、変速機 19 が設けられている、この変速機 19 は、遊星歯車式変速機である。すなわち、変速機 19 は、同心状に配置されたサンギヤ 20 およびリングギヤ 21 と、一体回転する大径ピニオンギヤ 22 および小径ピニオンギヤ 23 と、ショートピニオンギヤ 50 と、大径ピニオンギヤ 22 および小径ピニオンギヤ 23 を一体的に公転可能に保持するキャリア 24 とを有している。そして、ショートピニオンギヤ 50 と、大径ピニオンギヤ 22 およびサンギヤ 20 およびリングギヤ 21 とが噛合されている。

【0028】

キャリア 24 にはアウトプットシャフト 25 が一体回転するように連結され、インプットシャフト 4 とアウトプットシャフト 25 とが同心状に配置されている。また、アウトプットシャフト 25 と、動力分配装置 10 のリングギヤ 13 とが一体回転するように連結されている。アウトプットシャフト 25 の外側には中空シャフト 26 が配置されており、アウトプットシャフト 25 と中空シャフト 26 とは相対回転可能である。この中空シャフト 26 とモータ・ジェネレータ 7 のロータ 18 とが一体回転するように連結されている。

【0029】

さらに、中空シャフト 26 とサンギヤ 20 とが一体回転するように連結されている。さらにまた、小径ピニオンギヤ 23 に噛合するギヤ 28 が設けられており、ギヤ 28 の回転を許可または規制するブレーキ B1 が設けられている。さらにまた、リングギヤ 21 の回転を許可または規制するブレーキ B2 が設けられている。なお、アウトプットシャフト 25 と、デファレンシャル 29 の入力部材（図示せず）とが、プロペラシャフト（図示せず）により連結されている。また、デファレンシャル 29 の回転部材（図示せず）とドライブシャフト 30 とが連結されている。さらに、ドライブシャフト 30 には車輪 31 が連結されている。このように、エンジン 1 およびモータ・ジェネレータ 7 が同じ車輪 31 に動力伝達可能に連結され、かつ、エンジン 1 とモータ・ジェネレータ 7 とが並列に配置され

ている。

【0030】

つぎに、車両V_eの制御系統について説明する。電子制御装置32が設けられており、電子制御装置32には、エンジン1の始動・停止要求を示す信号、モータ・ジェネレータ6、7の制御要求信号、シフトポジション選択信号、車速を示す信号、加速要求を示す信号、制動要求を示す信号、エンジン回転速度を示す信号、油圧制御装置52の状態を示す信号などが入力される。シフトポジションセンサにより検知されるシフトポジションとしては、例えば、P（パーキング）ポジション、R（リバース）ポジション、N（ニュートラル）ポジション、D（ドライブ）ポジションがある。ここで、PポジションおよびNポジションは、変速機を動力伝達不可能な状態（非駆動状態、非走行状態）とする場合に選択されるポジションであり、Dポジションおよびリバースポジションは、変速機19を動力伝達可能な状態（駆動状態、走行状態）とする場合に選択されるポジションである。

【0031】

これに対して、電子制御装置32からは、エンジン1を制御する信号、モータ・ジェネレータ6を制御する信号、モータ・ジェネレータ7を制御する信号、油圧制御装置52を制御する信号などが出力される。この油圧制御装置52については後述する。そして、油圧制御装置52からブレーキB1、B2に伝達される油圧に基づいて、ブレーキB1、B2が係合・解放される。

【0032】

図2に示す車両V_eにおいては、エンジン1が停止している場合に、電子制御装置32に入力される信号および電子制御装置32に記憶されているデータに基づいて、モータ・ジェネレータ6を電動機として駆動させ、モータ・ジェネレータ6のトルクをエンジン1に伝達してエンジン1をクランキングするとともに、燃料供給および燃料の燃焼をおこなうと、エンジン1が自律回転可能となる。

【0033】

また、車両V_eにおいては、複数の駆動力源の駆動・停止の組み合わせにより、第1の駆動形態ないし第3の駆動形態を選択的に切換可能である。第1の駆動

形態が選択された場合は、エンジン 1 が駆動され、モータ・ジェネレータ 7 への電力の供給が停止される。エンジン 1 が自律回転している場合、エンジントルクは、インプットシャフト 4、キャリア 15、リングギヤ 13 を経由してアウトプットシャフト 25 に伝達される。アウトプットシャフト 25 のトルクは、プロペラシャフト（図示せず）、デファレンシャル 29、ドライブシャフト 30 を経由して車輪 31 に伝達されて、駆動力が発生する。なお、エンジントルクを動力分配装置 10 を経由させてモータ・ジェネレータ 6 に伝達し、モータ・ジェネレータ 6 を発電機として起動させて、発電された電力を蓄電装置（図示せず）に蓄電することも可能である。

【0034】

これに対して、第 2 の駆動形態が選択された場合は、モータ・ジェネレータ 7 が電動機として起動され、モータ・ジェネレータ 7 のトルクが変速機 19 を経由して車輪 31 に伝達される。この第 2 の駆動形態が選択された場合は、エンジン 1 に燃料は供給されない。

【0035】

さらに、第 3 の駆動形態が選択された場合は、エンジン 1 およびモータ・ジェネレータ 7 が共に駆動され、エンジン 1 のトルクおよびモータ・ジェネレータ 7 のトルクが、共に車輪 31 に伝達される。このように、エンジントルクを動力分配装置 10 により、車輪 31 とモータ・ジェネレータ 6 とに機械的に分配することが可能である。また、図 2 に示す車両 V e は、エンジン 1 またはモータ・ジェネレータ 7 のうちの少なくとも一方のトルクを駆動力源とすることの可能なハイブリッド車である。

【0036】

ところで、モータ・ジェネレータ 7 のトルクを車輪 31 に伝達する場合は、変速機 19 を制御するモードとして、2 種類の変速モードを選択可能である。この変速モードは、車速、要求駆動力などに基づいて判断され、低速モードまたは高速モードのいずれかを選択することが可能である。たとえば、車速が所定車速以下であり、かつ、要求駆動力が所定値以上である場合は、低速モードが選択される。これに対して、車速が所定車速を越え、かつ、要求駆動力が所定値未満であ

る場合は、高速モードが選択される。

【0037】

低速モードが選択された場合は、ブレーキB1が解放され、かつ、ブレーキB2が係合される。この低速モードが選択され、かつ、モータ・ジェネレータ7のトルクがサンギヤ20に伝達された場合は、リングギヤ21が反力要素となり、サンギヤ20のトルクが、キャリア24およびアウトプットシャフト25およびデファレンシャル29を経由して車輪31に伝達される。ここで、モータ・ジェネレータ7の回転速度が変速機19により減速される。なお、低速モードが選択された場合における変速機19の変速比は、「ロー（最大変速比）」である。

【0038】

一方、高速モードが選択された場合は、ブレーキB2が解放され、かつ、ブレーキB1が係合される。モータ・ジェネレータ7が電動機として駆動され、かつ、高速モードが選択された場合は、ギヤ28が反力要素となり、サンギヤ20のトルクが、キャリア24およびアウトプットシャフト25およびデファレンシャル29を経由して車輪31に伝達される。すなわち、モータ・ジェネレータ7の回転速度が変速機19により減速される。なお、高速モードが選択された場合における変速機19の変速比は、「ハイ（小変速比）」である。高速モードが選択された場合における変速機19の変速比は、低速モードが選択された場合に設定される変速機19の変速比よりも小さい。

【0039】

ここで、図2に示すパワートレインの各回転要素の回転速度および回転方向の一例を、図3の速度線図に基づいて説明する。図3の速度線図は、エンジン1およびモータ・ジェネレータ7が共に駆動されており、エンジントルクがアウトプットシャフト25に伝達され、かつ、モータ・ジェネレータ7のトルクがアウトプットシャフト25に伝達される場合を示している。具体的には、モータ・ジェネレータ6とエンジン1とアウトプットシャフト25との関係が線分A1で示され、モータ・ジェネレータ7とアウトプットシャフト25とギヤ28とリングギヤ21との関係が、線分Loおよび線分Hiで示されている。線分Loは、変速機19でローが設定された場合に相当する線分であり、線分Hiは、変速機19

でハイが設定された場合に相当する線分である。

【0040】

図3に示す「MG1」がモータ・ジェネレータ6の回転速度であり、「MG2」がモータ・ジェネレータ7の回転速度であり、「ENG」がエンジン回転速度であり、「車」がアウトプットシャフト25の回転速度であり、「B1」がブレーキB1により停止されるギヤ28の回転速度であり、「B2」がブレーキB2により停止されるリングギヤ21の回転速度である。図3のように、エンジン1が正方向に回転して、アウトプットシャフト25も正方向に回転する。エンジン回転速度は動力分配装置10により増速されるため、エンジン回転速度よりもアウトプットシャフト25の回転速度の方が高くなる。また、ローまたはハイのいずれが選択された場合も、モータ・ジェネレータ7の回転速度は変速機19により減速される。以下、前記油圧制御装置52の実施例を順次説明する。

【0041】

【第1の実施例】

油圧制御装置52の第1の実施例を、図1に基づいて説明する。この第1の実施例は、請求項1ないし3の発明に対応する実施例である。まず、オイルポンプ53、54が設けられており、オイルポンプ53はエンジン1により駆動され、オイルポンプ54はモータにより駆動される。そして、オイルパン55に貯留されているオイルが、オイルポンプ53、54の少なくとも一方により汲み上げられる。また、オイルポンプ53、54から吐出されたオイルが供給されるプライマリレギュレータバルブ56が設けられている。プライマリレギュレータバルブ56は、弾性部材57により所定方向に付勢されるスプール58と、通路59と、ポート60、61、62と、油圧室63とを有している。

【0042】

そして、オイルポンプ53、54から吐出されたオイルが、油路64を經由して通路59に供給される構成となっている。通路59には油路65が連通しており、油路65の油圧がポート60に伝達される。そして、ポート60の油圧に対応する付勢力と、油圧室62の油圧および弾性部材57の弾性力に対応する付勢力とがスプール58に逆向きに作用し、各付勢力同士の対応関係に応じてスプー

ル 58 が動作する。スプール 58 の動作により、油路 64 から油路 65 に供給されるオイル量、通路 59 からポート 61, 62 に排出されるオイル量が調整される。なお、ポート 61 から排出されるオイルは、油路 66 を経由してオイルポンプ 53, 54 の吸込口に戻される。また、ポート 62 から排出されるオイルは、油路 67 を経由して、オイルポンプ 53 の吐出口に戻されるか、または油路 67, 98、クーラー 99 を経由してオイルパン 55 に戻される。

【0043】

前記油路 65 のオイルはリニアソレノイドバルブ S L T に供給される。リニアソレノイドバルブ S L T は、所定方向に往復移動可能なスプール（図示せず）と、スプールを正方向に付勢する電磁コイル（図示せず）と、スプールを逆方向に付勢する弾性部材（図示せず）と、ポート 68, 69, 70, 71, 72 とを有している。また、ポート 69 と前記油圧室 63 とが油路 73 により連通され、ポート 70 はオイルパン 55 に連通されている。さらに、ポート 71 とポート 72 とが連通されている。

【0044】

このリニアソレノイドバルブ S L T においては、電磁コイルへの通電により発生する磁気吸引力、およびポート 72 の油圧に対応する付勢力と、弾性部材の付勢力との対応関係に基づいてスプールの動作が制御され、ポート 68 とポート 69, 71 との連通面積を調整することができるとともに、ポート 69 とポート 70 との連通面積を調整することができる。

【0045】

このリニアソレノイドバルブ S L T は、電磁コイルへの通電がおこなわれていない場合（オフの場合）に、ポート 68 とポート 69, 71 との連通面積が最大となり、かつ、ポート 69 とポート 70 との連通面積が最小となる機能を備えたノーマルオープン型のバルブである。したがって、リニアソレノイドバルブ S L T への通電電流が低いほど、油路 73 および油圧室 63 の油圧が高まる。

【0046】

一方、油路 65 のオイルは、油路 74 を経由してリニアソレノイドバルブ S L 1, S L 2 に供給される。リニアソレノイドバルブ S L 1 は、所定方向に往復移

動可能なスプール（図示せず）と、スプールを正方向に付勢する電磁コイル（図示せず）と、スプールを逆方向に付勢する弾性部材（図示せず）と、ポート 75，76，77，78，79とを有している。また、ポート 79とオイルパン 55とを連通する油路 100が形成されている。さらに、ポート 76とポート 77とが連通されている。さらにまた、ポート 78には、油路 80を經由してブレーキ B1の油圧室 81が連通されている。

【0047】

このリニアソレノイドバルブ SL1においては、電磁コイルへの通電により発生する磁気吸引力、およびポート 77の油圧に対応する付勢力と、弾性部材の付勢力との対応関係に基づいてスプールの動作が制御され、ポート 75とポート 76，78との連通面積調整することができるとともに、ポート 78とポート 79との連通面積を調整することができる。

【0048】

このリニアソレノイドバルブ SL1は、電磁コイルへの通電がおこなわれていない場合（オフの場合）に、ポート 75とポート 76，78との連通面積が最大となり、かつ、ポート 78とポート 79との連通面積が最小となる機能を備えたノーマルオープン型のバルブである。したがって、リニアソレノイドバルブ SL1への非通電時に、油路 80の出力油圧が最高圧となる。このようにして、リニアソレノイドバルブ SLTの電磁コイルへの通電電流と、油路 80の油圧との関係を比例制御することが可能である。

【0049】

一方、リニアソレノイドバルブ SL2は、所定方向に往復移動可能なスプール（図示せず）と、スプールを正方向に付勢する電磁コイル（図示せず）と、スプールを逆方向に付勢する弾性部材（図示せず）と、ポート 82，83，84，85とを有している。そして、ポート 82と油路 74とが連通されている。また、ポート 85とオイルパン 55とが、油路 100により連通されている。さらに、ポート 83とポート 84とが連通されている。さらにまた、ポート 83には油路 86が連通されている。

【0050】

このリニアソレノイドバルブ S L 2 においては、電磁コイルへの通電により発生する磁気吸引力に対応する付勢力と、弾性部材の付勢力およびポート 8 4 の油圧に対応する付勢力との対応関係に基づいてスプールの動作が制御され、ポート 8 2 とポート 8 3 との連通面積調整することができるとともに、ポート 8 3 とポート 8 5 との連通面積を調整することができる。

【0051】

このリニアソレノイドバルブ S L 2 は、電磁コイルへの通電がおこなわれていない場合（オフの場合）に、ポート 8 2 とポート 8 3 との連通面積が最小となり、かつ、ポート 8 3 とポート 8 5 との連通面積が最大となる機能を備えたノーマルクローズ型のバルブである。したがって、リニアソレノイドバルブ S L 2 への通電電流が最大となった場合に、油路 8 6 の出力油圧が最高圧となる。このようにして、リニアソレノイドバルブ S L 2 の電磁コイルへの通電電流と、油路 8 6 の油圧との関係を比例制御することが可能である。

【0052】

さらに、油路 8 6 とブレーキ B 2 の油圧室 8 7 との間の経路には、フェールセーフバルブ 8 8 が設けられている。このフェールセーフバルブ 8 8 は、所定方向に動作可能なスプール 8 9 と、ポート 9 0, 9 1, 9 2, 9 3, 9 4, 9 7 とを有している。ポート 9 0, 9 3 は共に油路 8 6 に連通され、ポート 9 1 には油路 9 5 を経由して油圧室 8 7 が連通されている。また、ポート 9 4 と油路 7 4 とが油路 9 6 により連通され、ポート 9 2 がオイルパン 5 5 に連通されている。さらに、ポート 9 7 は油路 8 0 に連通している。さらにまた、スプール 8 9 を一方向に付勢する弾性部材 9 8 が設けられており、弾性部材 9 8 の付勢力およびポート 9 3, 9 7 の油圧に対応する付勢力と、ポート 9 4 の油圧に対応する付勢力との対応関係に基づいて、スプール 8 9 が動作する。このスプール 8 9 の動作により、ポート 9 0 とポート 9 1 との連通面積と、ポート 9 1 とポート 9 2 との連通面積とが調整される。

【0053】

つぎに、図 1 に示す油圧制御装置 5 2 の機能を具体的に説明する。まず、オイルポンプ 5 3, 5 4 の少なくとも一方から吐出されるオイルが、油路 6 4 に供給

される。また、リニアソレノイドバルブ S L T への通電電流に応じて、油圧室 63 の油圧が制御される。そして、油圧室 63 の油圧に対応する付勢力および弾性部材 57 の付勢力と、ポート 60 の油圧に対応する付勢力とに応じてスプール 58 が動作し、油路 65 の油圧（ライン圧）が制御される。つまり、プライマリレギュレータバルブ 56 は、リニアソレノイドバルブ S L T に連通された油路 73 の油圧をパイロット圧として、ライン圧を調圧する。このようにして、リニアソレノイドバルブ S L T の電磁コイルへの通電電流と、油路 65 の油圧との関係を比例制御することが可能である。この油路 65 のオイルは、油路 74 を経由してリニアソレノイドバルブ S L 1 のポート 75 およびリニアソレノイドバルブ S L 2 のポート 82 に供給される。

【0054】

まず、高速モードが選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 1 においては、電磁コイルへの通電電流の制御により、ポート 75 とポート 78 との連通面積が拡大され、かつ、ポート 79 とポート 78 との連通面積が縮小される。その結果、油路 80 の油圧が上昇して油圧室 81 の油圧が高められ、ブレーキ B 1 の係合圧が高められる。

【0055】

また、前記油路 80 のオイルは、フェールセーフバルブ 88 のポート 97 にも供給されている。そして、ブレーキ B 1 が係合される場合、つまり、油路 80 の油圧が上昇する場合は、スプール 89 が図 1 において上向きに動作して、ポート 90 とポート 91 との連通面積が縮小されるとともに、ポート 91 とポート 92 との連通面積が拡大する。このため、ブレーキ B 2 の油圧室 87 のオイルが、油路 95 およびポート 92 を経由してドレーンされて油圧室 87 の油圧が低下し、ブレーキ B 2 の係合圧が低下する。さらに、ハイモードが選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 2 の通電電流の制御により、ポート 83 とポート 85 との連通面積が拡大され、かつ、ポート 82 とポート 83 との連通面積が縮小される。その結果、油路 86 のオイルがポート 85 からドレーンされる。

【0056】

一方、低速モードが選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 1 の通電

電流の制御により、ポート 79 とポート 78 との連通面積が拡大され、かつ、ポート 75 とポート 78 との連通面積が縮小される。その結果、油圧室 81 のオイルがドレインされて、ブレーキ B1 の係合圧が低下する。また、リニアソレノイドバルブ SL2 においては、電磁コイルへの通電電流の制御により、ポート 82 とポート 83 との連通面積が拡大され、かつ、ポート 83 とポート 85 との連通面積が縮小される。

【0057】

さらに、ブレーキ B1 が解放される場合、つまり、油路 80 の油圧が低下する場合は、スプール 89 が図 1 において下向きに動作して、ポート 91 とポート 92 との連通面積が縮小されるとともに、ポート 90 とポート 91 との連通面積が拡大する。このため、油路 74 から油路 86 に供給されたオイルが、油路 95 を経由して油圧室 87 に供給されて油圧室 87 の油圧が上昇し、ブレーキ B2 の係合圧が高められる。したがって、低速モードと高速モードとの切り換え、つまり、変速機 19 の変速制御を実行する場合は、いずれか一方のブレーキの係合・解放状態を切り換える制御と、他方のブレーキの解放・係合状態を切り換える制御とを並行して実行する変速、いわゆる、クラッチ・ツウ・クラッチ変速となる。

【0058】

図 4、図 5 は、各種の走行モードに対応する油圧制御装置 52 の状態を示す図表である。図 4 において、「ニュートラルモード」とは、「モータ・ジェネレータ 7 とアウトプットシャフト 25 との間でトルク伝達をおこなうことが不可能であること」を意味し、「L o モード」とは、前述の「低速モードが選択されていること」を意味し、「H i モード」とは前述の「高速モードが選択されていること」を意味する。また、「フェールモード」とは、油圧制御装置 52 の機能を意味し、図 4、図 5 において、「S o l 1」はリニアソレノイドバルブ SL1 を意味し、「S o l 2」はリニアソレノイドバルブ SL2 を意味し、「(N/O)」はノーマルオープン型を意味し、「(N/C)」はノーマルクローズ型を意味する。

【0059】

また、図 4、図 5 においては、「正常時」、「S o l 1 断線」、「S o l 2 断

線」、「全 S o l 断線」が示されている。ここで、「S o l 1 断線」とは、「リニアソレノイドバルブ S L 1 に電力を供給する電線が断線していること」を意味し、「S o l 2 断線」とは、「リニアソレノイドバルブ S L 2 に電力を供給する電線が断線していること」を意味し、「全 S o l 断線」とは、「リニアソレノイドバルブ S L 1 およびリニアソレノイドバルブ S L 2 に電力を供給する電線が断線していること」を意味する。

【0060】

また、「S o l 1」、「S o l 2」に対応する「○」は、リニアソレノイドバルブに通電されることを意味し、「S o l 1」、「S o l 1」に対応する「×」は、リニアソレノイドバルブに通電されないことを意味する。さらに、「F S バルブ」とはフェールセーフバルブ 88 を意味しており、「F S バルブ」に対応する「×」は、フェールセーフバルブ 88 のスプール 89 が、図 1 において左半分を示す位置で停止することを意味する。すなわち、ポート 90 とポート 91 とが遮断され、ポート 91 とポート 92 とが連通されることを意味する。

【0061】

また、「F S バルブ」に対応する「○」は、フェールセーフバルブ 88 のスプール 89 が、図 1 において右半分を示す位置で停止することを意味する。すなわち、ポート 90 とポート 91 とが連通され、ポート 91 とポート 92 とが遮断されることを意味する。また、「B 1」はブレーキ B 1 を意味し、「B 2」はブレーキ B 2 を意味する。また「B 1, B 2」に対応する「×」はブレーキが解放されることを意味し、また「B 1, B 2」に対応する「○」はブレーキが係合されることを意味する。

【0062】

以下、各モードについて詳細に説明する。まず、図 4 の内容を説明する。

[ニュートラルモードが選択されている場合]

【0063】

① 油圧制御装置 52 が正常である場合

S o l 1 が通電され、S o l 2 が非通電となる。また、F S バルブは「×」となる。つまり、ブレーキ B 1, B 2 が共に「×」となる。また、走行モード変化

は発生せず、リンプホーム走行モードも存在しない。

【0 0 6 4】

② S o l 1 が断線である場合

S o l 1 が通電から非通電に変化し、ブレーキ B 1 が解放から係合に変化する。その結果、走行モードがニュートラルモードから H i モードに変化する。そこで、モータ・ジェネレータ 7 の回転速度を車速に応じて制御することで、リンプホーム走行モードをニュートラルモードにする。具体的には、モータ・ジェネレータ 7 からアウトプットシャフト 2 5 に伝達されるトルクを零に制御する。

【0 0 6 5】

③ S o l 2 が断線である場合

各システムの状態は、上記①の場合と同じになる。また走行モードはニュートラルモードのままであり、リンプホーム走行モードもニュートラルモードのままである。

④ S o l が全て断線である場合

各システムの状態は、上記②の場合と同じになる。また走行モードはニュートラルモードのままであり、リンプホーム走行モードもニュートラルモードである。

【0 0 6 6】

[L o モードが選択されている場合]

① 油圧制御装置 5 2 が正常である場合

S o l 1 および S o l 2 が共に通電され、F S バルブは「×」であり。ブレーキ B 1 が解放され、ブレーキ B 2 が係合される。

② S o l 1 が断線である場合

F S バルブが「×」から「○」に変化し、ブレーキ B 1 が解放から係合に変化する。また、ブレーキ B 2 が係合から解放に変化する。つまり、走行モードは L o モードから H i モードに変化し、リンプホーム走行モードは H i モードとなる。

【0 0 6 7】

③ S o l 2 が断線である場合

ブレーキ B 2 が係合から解放に変化し、走行モードは L o モードからニュートラルモードに変化する。そこで、リンプホーム走行モードとして H i モードを選択する。具体的には、S o l 1 を「○」から「×」に切り換えて、ブレーキ B 1 を係合させる。

④ S o l が全て断線である場合

ブレーキ B 1 が解放から係合に変化し、ブレーキ B 2 が係合から解放に変化する。このため、走行モードは L o モードから H i モードに変化し、リンプホーム走行モードとして H i モードが選択される。

【 0 0 6 8 】

[H i モードが選択されている場合]

① 油圧制御装置 5 2 が正常である場合

ブレーキ B 1 が係合され、ブレーキ B 2 が解放される。

② S o l の少なくとも一方が断線である場合、

各システムの状態は、上記①と同じであり、走行モードは H i モードから変化せず、リンプホーム走行モードも H i モードとなる。

【 0 0 6 9 】

つぎに、図 5 の内容を説明する。まず、走行モードが L o モードであり、かつ、システムが正常である場合は、各システムの状態は前述と同じとなる。そして、S o l 1 が断線すると、S o l 1 が「○」から「×」に変化して、ブレーキ B 1 が係合される。つまり、ブレーキ B 1, B 2 が共に係合される状態、いわゆるタイヤアップ状態となる。そこで、S o l 2 を「○」から「×」に切り換えて、ブレーキ B 2 を解放させて、走行モードを H i モードに切り換える。

【 0 0 7 0 】

このように、図 1 の油圧制御装置 5 2 の第 1 の実施例によれば、L o モードまたは H i モードが選択されている場合に、油圧制御装置 5 2 がフェールした場合でも、変速機 1 9 の変速比をハイに設定して、リンプホーム走行を実行することが可能となる。また、H i モードが選択されるとリニアソレノイドバルブ S L 1, S L 2 を全て非通電に制御することとなり、リニアソレノイドバルブに供給する電力の消費量の増加を抑制することができる。さらに、L o モードが選択され

、かつ、S o l 1 が断線フェールした場合は、「ブレーキ B 1, B 2 が共に係合されてアウトプットシャフト 25 が停止し、車速が急激に低下すること。」を回避することができる。また、変速機 19 の変速比がハイに設定されるため、モータ・ジェネレータ 7 の回転数が上昇することを抑制できる。

【0071】

図 1 および図 2 に示された構成と、この発明の構成との対応関係を説明すれば、エンジン 1 がこの発明の第 1 の駆動力源に相当し、モータ・ジェネレータ 7 がこの発明の第 2 の駆動力源に相当し、モータ・ジェネレータ 6 がこの発明の回転装置に相当し、リニアソレノイドバルブ S L 1, S L 2 が、この発明の変速比制御機構に相当し、フェールセーフバルブ 88 が、この発明の特定制御機構に相当し、ブレーキ B 1 が、この発明の第 1 の摩擦係合装置に相当し、ブレーキ B 2 が、この発明の第 2 の摩擦係合装置に相当し、車両 V e が、この発明のハイブリッド車に相当する。

【0072】

また、リニアソレノイドバルブ S L 1, S L 2 のうちの少なくとも一方が断線した場合」が、この発明の「変速比制御機構の機能が低下した場合」に相当し、「走行モードとして H i モードを選択すること」が、この発明の「車両の走行性能の低下を抑制することが可能となるように、変速機の状態を制御する」に相当し、ローが、この発明の「最大変速比」および「第 1 の変速比」に相当し、ハイがこの発明の「最大変速比よりも小さい変速比」および「第 2 の変速比」に相当する。なお、この第 1 の実施例では、リニアソレノイドバルブの断線フェールが例示されているが、請求項 1 ないし 3 の発明の「変速比制御機構の機能が低下した場合」には、リニアソレノイドバルブに常時電力が供給されるショートフェールが生じた場合も含まれる。

【0073】

【第 2 の実施例】

油圧制御装置 52 の第 2 の実施例を、図 6 に基づいて説明する。第 2 の実施例は、請求項 4 および請求項 5 の発明に対応する実施例である。この図 6 の構成において、図 1 の構成と同じ構成については、図 1 と同じ符号を付してある。この

第2の実施例と第1の実施例との相違点を説明すると、第2の実施例においては、油路74, 80, 86のオイルを油圧室63に供給することが可能となっている。油路74, 80, 86のオイルを油圧室63に供給するために、切換弁101, 102が設けられている。まず、切換弁101について説明すると、この切換弁101は、弾性部材103により所定方向に付勢されるスプール104と、ポート105ないしポート110とを有している。そして、前記油路74とポート106とが連通され、油路80とポート105, 107とが連通され、油路86とポート110とが連通されている。

【0074】

一方、切換弁102は、弾性部材111により所定方向に付勢されるスプール112と、ポート113ないしポート116とを有している。そして、前記油路86とポート113とが連通され、ポート116と油圧室63とが油路117により連通されている。さらに、ポート114とポート108とが油路118により連通され、ポート115とポート109とが油路119により連通されている。

【0075】

ところで、第2の実施例においてもフェールセーフバルブ120が設けられている。このフェールセーフバルブ120の機能は、第1の実施例で説明したフェールセーフバルブ88の機能と同じであるが、フェールセーフバルブ120の構成とフェールセーフバルブ88の構成とが異なるため、フェールセーフバルブ120の構成を説明する。フェールセーフバルブ120は、弾性部材121により所定方向に付勢されるスプール122と、ポート123ないし128を有している。そして、ポート123と油路80とが連通され、ポート124, 125と油路86とが連通され、ポート126とオイルパン55とが連通され、ポート127と油路96とが連通され、ポート128と油路95とが連通されている。なお、図6においては、プライマリレギュレータバルブ56のポート62には、油路129を経由してクーラー99および潤滑系統（図示せず）が連通されている。

【0076】

つぎに、第2の実施例における油圧制御装置52の作用を説明する。第2実施

例においても、リニアソレノイドバルブ S L 1, S L 2 の作用および機能は、第 1 の実施例と同様である。すなわち、リニアソレノイドバルブ S L 1 の通電制御により、油路 8 0 の油圧が調圧されて、油圧室 8 1 の油圧が高められた場合は、ブレーキ B 1 の係合圧が高められる。これに対して、油圧室 8 1 の油圧が低下した場合は、ブレーキ B 1 の係合圧が低下する。

【0077】

一方、リニアソレノイドバルブ S L 2 の通電制御により油路 8 6 の油圧を調圧して、油圧室 8 7 の油圧を制御する作用を説明する。まず、ブレーキ B 1 を係合する場合は、油路 8 0 の油圧が上昇し、かつ、油路 1 2 3 の油圧が上昇する。このため、フェールセーフバルブ 1 2 0 のスプール 1 2 2 は、図 6 において上向きに付勢されて、ポート 1 2 5 とポート 1 2 8 との連通面積が縮小されるとともに、ポート 1 2 6 とポート 1 2 8 との連通面積が拡大される。その結果、油圧室 8 7 のオイルが油路 9 5 を経由して排出されて油圧室 8 7 の油圧が低下し、ブレーキ B 2 の係合圧が低下する。

【0078】

これに対して、ブレーキ B 1 の係合圧を低下させ、ブレーキ B 2 の係合圧を上昇させる場合は、リニアソレノイドバルブ S L 1 の通電電流が低下され、かつ、リニアソレノイドバルブ S L 2 の通電電流が高められる。すると、油路 8 0 の油圧が低下し、かつ、油路 1 2 3 の油圧が低下するとともに、油路 8 6 の油圧が上昇する。油路 8 0 の油圧が低下すると、フェールセーフバルブ 1 2 0 のスプール 1 2 2 は、弾性部材 1 2 1 の付勢力により、図 6 において下向きに付勢されて、ポート 1 2 5 とポート 1 2 8 との連通面積が拡大されるとともに、ポート 1 2 6 とポート 1 2 8 との連通面積が縮小される。その結果、油路 8 6 のオイルが油路 9 5 を経由して油圧室 8 7 に供給されて、ブレーキ B 2 の係合圧が上昇する。

【0079】

そして、第 2 の実施例において、低速モードまたは高速モードまたはニュートラルモードが選択され、かつ、図 4 を参照して説明した各種のフェールが生じた場合でも、第 1 の実施例と同様の理由により、第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。なお、第 2 の実施例においては、図 6 のフェールセーフバルブ 1

2 2 が、図 4 の F S バルブに相当する。

【0 0 8 0】

つぎに、プライマリレギュレータバルブ 5 6 により油路 7 4 の油圧（ライン圧） P L を調圧する作用を説明する。まず、低速モードが選択された場合は、油路 8 0 の油圧が低下して、切換弁 1 0 1 のポート 1 0 7 の油圧も低下する。すると、弾性部材 1 0 3 の付勢力によりスプール 1 0 4 が図 6 において上向きに付勢されて、ポート 1 0 6 とポート 1 0 9 とが遮断されるとともに、ポート 1 0 9 とポート 1 1 0 とが連通する。このため、油路 7 4 のオイルは油路 1 1 9 には供給されなくなる。また、低速モードが選択された場合は、油路 8 6 の油圧が高められており、油路 8 6 オイルが油路 1 1 9 を経由して、切換弁 1 0 2 のポート 1 1 5 に供給される。

【0 0 8 1】

ところで、油路 8 6 のオイルはポート 1 1 3 にも供給されており、ポート 1 1 3 の油圧の上昇により、スプール 1 1 2 が図 6 において上向きに付勢される。このため、ポート 1 1 4 とポート 1 1 6 とが遮断され、かつ、ポート 1 1 6 とポート 1 1 5 とが連通される。その結果、油路 1 1 9 のオイルが油路 1 1 7 を経由してプライマリレギュレータバルブ 5 6 の油圧室 6 3 に供給される。このように、低速モードが選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧が油圧室 6 3 に伝達されて、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧を信号圧として、プライマリレギュレータバルブ 5 6 が油路 7 4 の油圧を調圧する。

【0 0 8 2】

これに対して、高速モードが選択された場合は、油路 8 0 の油圧が上昇して、切換弁 1 0 1 のポート 1 0 7 の油圧も上昇する。すると、スプール 1 0 4 が図 6 において下向きに付勢されて、ポート 1 0 9 とポート 1 1 0 とが遮断されるとともに、ポート 1 0 5 とポート 1 0 8 とが連通し、かつ、ポート 1 0 6 とポート 1 0 9 とが連通する。このため、油路 8 6 のオイルは油路 1 1 9 には供給されなくなるとともに、油路 8 0 のオイルが油路 1 1 8 を経由して、切換弁 1 0 2 のポート 1 1 4 に供給される。また、油路 7 4 のオイルが油路 1 1 9 を経由して、切換弁 1 0 2 のポート 1 1 5 に供給される。

【0083】

ところで、油路 8 6 の油圧が低下し、かつ、ポート 1 1 3 の油圧が低下しているため、切換弁 1 0 2 のスプール 1 1 2 が図 6 において下向きに付勢される。このため、ポート 1 1 5 とポート 1 1 6 とが遮断され、かつ、ポート 1 1 4 とポート 1 1 6 とが連通される。その結果、油路 1 1 8 のオイルが油路 1 1 7 を経由してプライマリレギュレータバルブ 5 6 の油圧室 6 3 に供給される。このように、高速モードが選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧が油圧室 6 3 に伝達されて、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧を信号圧として、プライマリレギュレータバルブ 5 6 が油路 7 4 の油圧を調圧する。

【0084】

さらに、低速モードと高速モードとの切り換え時、すなわち、変速機 1 9 で変速比を変更する場合の作用を説明する。この変速機 1 9 の変速比を切り換える場合は、過渡的にリニアソレノイドバルブ S L 1, S L 2 が、共に通電状態に制御される。つまり、切換弁 1 0 1 のポート 1 0 7 の油圧が所定油圧以上となり、かつ、切換弁 1 0 2 のポート 1 3 の油圧が所定油圧以上となる。すると、切換弁 1 0 1 においては、ポート 1 0 6 とポート 1 0 9 とが連通され、かつ、ポート 1 0 9 とポート 1 1 0 とが遮断され、かつ、ポート 1 0 5 とポート 1 0 8 とが連通される。また、切換弁 1 0 2 においては、ポート 1 1 5 とポート 1 1 5 とが連通され、かつ、ポート 1 1 4 とポート 1 1 6 とが遮断され。このため、油路 7 4 のオイルが、油路 1 1 9 および油路 1 1 7 を経由して、プライマリレギュレータバルブ 5 6 の油圧室 6 3 に供給される。なお、油路 8 0, 8 6 のオイルは油路 1 1 7 には供給されない。このように、油路 7 4 の油圧自体を信号圧として、プライマリレギュレータバルブ 5 6 が油路 7 4 の油圧を調圧する。

【0085】

つぎに、第 2 の実施例において、低速モードから高速モードに切り換える場合の作用を、図 7 のタイムチャートに基づいて説明する。まず、時刻 t 1 以前においては、低速モードが選択されている。この低速モードでは、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 は低圧、例えば、零に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 は高圧、例えば、油圧 P 3 に制御されている。

また、油路 74 の油圧は油圧 P L となっている。ここで、油圧 P 3 は油圧 P L よりも低圧である。その理由は、油圧 P L をリニアソレノイドバルブ S L 2 により減圧して、油圧 P 3 を生成しているからである。なお、この低速モードにおいては、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧を信号圧として、油圧 P L が生成されている。

【0086】

そして、時刻 t 1 で、変速指令が発生、つまり、低速モードから高速モードに切り換える指令が発生すると、変速を実行する前の準備制御が実行される。すなわち、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 が、油圧 P 1 を越え、かつ、油圧 P 2 以下の油圧まで上昇される。すると、油路 74 の油圧を信号圧として、油圧 P L が生成されることとなる。つまり、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 よりも高圧の油圧 P L が、プライマリレギュレータバルブ 56 の油圧室 63 に伝達される。その結果、通路 59 の連通面積が拡大されて、油圧 P L は時刻 t 1 以前よりも高圧となる。また、油圧室 63 の油圧とポート 60 の油圧とが相殺されるため、プライマリレギュレータバルブ 56 のスプール 58 の動作位置は、弾性部材 57 の付勢力により一義的に決定される。具体的には、スプール 58 が所定の位置に停止する。したがって、油圧 P L が略一定に制御される。

【0087】

ついで、時刻 t 2 で、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 が低下され、かつ、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 が上昇される。このため、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1、およびリニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 が、共に油圧 P 2 よりも高圧となる時期がある。その後、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 が油圧 P 2 未満に低下するとともに、時刻 t 3 で、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 が油圧 P 3 に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 が零に制御されて、変速制御が終了する。なお、上記の説明中、油圧 P 2 は油圧 P 3 よりも低圧であり、油圧 P 1 は油圧 P 2 よりも低圧である。

【0088】

このように、第2の実施例においては、第1の実施例で述べたリニアソレノイドバルブSLTを用いることなく、切換弁101、102の機能により、油圧PLを調圧することができる。また、高速モードを選択する場合、低速モードを選択する場合、変速制御中の場合の各場合において、プライマリレギュレータバルブ56の信号油圧に用いる油圧を変更することにより、上記の各場合に適した必要最低圧のライン圧を、プライマリレギュレータバルブ56により生成することができる。したがって、オイルポンプ53、54の駆動に消費される分の動力損失の増加を抑制することができる。また、低速モードから高速モードへの切り換え時には、油圧PLを略一定に制御することができる。言い換えれば、油圧PLのバラツキを抑制することができ、アウトプットシャフト25に伝達されるトルクの変動を抑制することができ、変速機19の変速特性が向上する。

【0089】

上記の変速制御における切換弁101、102の動作を説明すると、図7のように時刻t1以前においては、切換弁101は破線で示すように、オフ状態にあり、切換弁102は実線で示すようにオン状態にある。ここで、切換弁101のオフ状態とは、スプール104が図6の右側半分に示す位置に停止して、油路109と油路110とが連通し、油路80と油路118とが遮断され、油路74と油路119とが遮断される状態を意味する。また、切換弁102のオン状態とは、スプール112が図6の左側半分に示す位置に停止して、油路119と油路117とが連通し、油路118と油路117とが遮断される状態を意味する。

【0090】

また、時刻t1から時刻t3の間は、切換弁101、102が共にオン状態にある。ここで、切換弁101のオン状態とは、スプール104が図6の左側半分に示す位置に停止して、油路74と油路119とが連通し、油路80と油路118とが連通し、油路86と油路119とが遮断される状態を意味する。

【0091】

さらに、時刻t3以降は、切換弁101がオン状態にあり、切換弁102がオフ状態となる。ここで、切換弁102のオフ状態とは、スプール112が図6の右側半分に示す位置に停止して、油路118と油路117とが連通し、油路11

9 と油路 117 とが遮断される状態を意味する。

【0092】

つぎに、リニアソレノイドバルブ S L 1, S L 2 の出力油圧と、変速モードとの対応関係を、図 7 のタイムチャートおよび図 8 の図表に基づいて説明する。この第 2 の実施例においては、図 8 に示すように、ニュートラルモードとして、2 種類のニュートラルモードを選択可能である。

【0093】

まず、ニュートラルモード (1) が選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 は、油圧 P 1 以下の領域①内に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 は、油圧 P 1 を越え、かつ、油圧 P 2 以下である領域②内に制御される。これに対して、ニュートラルモード (2) が選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 は、油圧 P 1 を越え、かつ、油圧 P 2 以下である領域②内に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 は、油圧 P 1 以下の領域①内に制御される。なお、ニュートラルモード (1) とニュートラルモード (2) とは、ニュートラルモードの次に低速モードまたは高速モードのいずれが選択されるかにより、ニュートラルモード (1) とニュートラルモード (2) とが使い分けられる。

【0094】

これに対して、低速モードが選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 は、油圧 P 1 以下の領域①内に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 は、油圧 P 2 を越える領域③内に制御される。さらに高速モードが選択された場合は、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 は、領域③内に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 は、領域①内に制御される。ニュートラルモードの次に低速モードを選択することが予測される場合は、ニュートラルモード (1) が選択され、ニュートラルモードの次に高速モードを選択することが予測される場合は、ニュートラルモード (2) が選択される。なお、ニュートラルモード (3) は、この第 2 の実施例では選択されない。このニュートラルモード (3) については後述する。

【0095】

また、前述したように、低速モードから高速モードへの変速を実行する前の準備制御中には、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 は、領域②内に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 は、領域③内に制御される。これに対して、高速モードから低速モードへの変速を実行する前の準備制御中には、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 は、領域③内に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 は、領域②内に制御される。

【0096】

さらにまた、時刻 t 2 から時刻 t 3 に至る変速途中においては、リニアソレノイドバルブ S L 1 の出力油圧 P sol1 は、領域③内に制御され、リニアソレノイドバルブ S L 2 の出力油圧 P sol2 は、領域③内に制御される。なお、リニアソレノイドバルブの出力油圧が P 2 以下である場合は、各ブレーキは非係合（トルク容量零）となり、リニアソレノイドバルブの出力油圧が P 1 以下である場合は、そのリニアソレノイドバルブに対応する切換弁はオフ状態となる。

【0097】

ここで、第 2 の実施例で述べた事項と、この発明の構成との対応関係を説明すれば、油圧室 6 3 に伝達される油圧、すなわち、リニアソレノイドバルブ S L 1、S L 2 の油圧、および油路 7 4 の油圧が、この発明の信号油圧に相当し、油路 7 4 の油圧 P L が、この発明の所定の制御油圧に相当し、プライマリレギュレータバルブ 5 6 が、この発明の制御油圧生成弁に相当する。なお、第 2 の実施例で述べたその他の事項と、この発明の構成との対応関係は、第 1 の実施例で述べた事項と、この発明の構成との対応関係と同じである。

【0098】

【第 3 の実施例】

つぎに、油圧制御装置 5 2 の第 3 の実施例を、図 9 に基づいて説明する。第 3 の実施例は、請求項 6 の発明に対応する実施例である。図 9 の構成において、図 1 または図 6 の構成と同じ構成については、図 1 または図 6 と同じ符号を付してある。この第 3 の実施例においては、切換弁 1 0 1 にポート 1 3 0 が形成されており、ポート 1 3 0 と油路 1 0 0 とが油路 1 3 1 により連通されている。そして

、切換弁 101 がオフ状態となった場合は、ポート 108 とポート 130 とが連通する。これに対して、切換弁 101 がオン状態となった場合は、ポート 130 が閉じられる。

【0099】

この第 3 の実施例においては、変速機 19 を制御するモードとして、図 8 のニュートラルモード (3) を選択することが可能である。第 3 の実施例では、ニュートラルモード (1)、ニュートラルモード (2) は選択されない。このニュートラルモード (3) が選択された場合は、リニアソレノイドバルブ SL1 の出力油圧 P_{sol1} は、図 7 に示す領域①に制御され、リニアソレノイドバルブ SL2 の出力油圧 P_{sol2} も図 7 に示す領域①に制御される。つまり、第 3 の制御例において、ニュートラルモードが選択された場合は、切換弁 101 および切換弁 102 が、共にオフ状態となる。すると、油路 117, 118, 131 が連通し、油圧室 63 のオイルが、油路 117, 118, 131 を経由してオイルパン 55 に排出される。

【0100】

このようにして、油圧室 63 の油圧が所定油圧以下、具体的には零に制御される。つまり、プライマリレギュレータバルブ 56 により調圧される油路 74 の油圧 P_L の最低圧を、プライマリレギュレータバルブ 56 を構成する部品により一義的に決定される機械的な値、具体的には、弾性部材 57 の付勢力に応じた値として補償することができる。したがって、ニュートラルモード (3) が設定された場合において、油路 74 の油圧 P_L の最低圧のバラツキが小さくなり、オイルポンプ 53, 54 の負荷を推定する精度が向上する。そして、オイルポンプ 53 の負荷が小さい場合は、エンジン出力を低く制御することにより、エンジン 1 の燃費を向上することができる。

【0101】

この第 3 の実施例において、図 7 のタイムチャートおよびその説明が、そのまま適用される。また、第 3 の実施例において、ニュートラルモード (3) 以外の変速モードとしては、図 8 の図表に示したモードを選択可能である。ここで、第 3 の実施例の構成と、この発明の構成との対応関係を説明すれば、「ニュートラ

ルモードが選択される場合」が、この発明の「変速機をトルク伝達不可能な状態とする場合」に相当し、「油圧室 63 の油圧を零とすること」が、この発明の「信号油圧を所定油圧以下に制御する」に相当する。なお、第 3 の実施例のその他の構成と、この発明の構成との対応関係は、第 1 の実施例および第 2 の実施例の構成と、この発明の構成との対応関係と同じである。

【0102】

【第 4 の実施例】

つぎに、油圧制御装置 52 の第 4 の実施例を、図 10 に基づいて説明する。第 4 の実施例は、請求項 7 の発明に対応する実施例である。この第 4 の実施例においては、リニアソレノイドバルブ SL2 の出力油圧が伝達される切換弁 132 の構成が、第 3 の実施例とは異なる。切換弁 132 は、弾性部材 133 により所定方向に付勢されるスプール 134 と、ポート 135 ないしポート 140 とを有している。そして、切換弁 101 のポート 108 と、切換弁 132 のポート 136 とが油路 118 により連通され、ポート 109 とポート 137 とが油路 119 により連通されている。

【0103】

また、油路 86 と、ポート 135、138 とが連通されている。さらに、油圧室 63 とポート 139 とが油路 141 により連通されている。さらに、ポート 140 と、フェールセーフバルブ 120 のポート 124、125 とが油路 142 により連通されている。さらにまた、油路 118 と油圧室 81 とが油路 143 により連通されている。上記構成の切換弁 132 においては、弾性部材 133 の付勢力と、ポート 135 の油圧に対応する付勢力との関係に基づいて、スプール 134 の動作が決定される。なお、図 10 の構成において、図 1、図 6 の構成と同じ構成については、図 1、図 6 の構成と符号を付してある。

【0104】

この第 4 の実施例においても、リニアソレノイドバルブ SL1 の出力油圧 P_{sol1} と、切換弁 101 のオン・オフとの関係は、第 3 の制御例と同じである。これに対して、リニアソレノイドバルブ SL2 の出力油圧 P_{sol2} が上昇した場合は、スプール 134 が図 10 において上向きに動作して、切換弁 132 がオン状態と

なる。切換弁132がオン状態になると、ポート136とポート139とが遮断され、ポート137とポート139とが連通され、ポート138とポート140とが連通する。

【0105】

これに対して、リニアソレノイドバルブSL2の出力油圧Psol2が低下した場合は、スプール134が図10において下向きに動作して、切換弁132がオフ状態となる。切換弁132がオフ状態になると、ポート136とポート139とが連通され、ポート137とポート139とが遮断され、ポート138とポート140とが遮断される。

【0106】

第4の実施例において、Loモードが選択された場合は、切換弁101がオフ状態に制御され、切換弁102がオン状態に制御される。すると、油路86のオイルが油路142を経由して、フェールセーフバルブ120のポート124, 125に供給される。ここで、Loモードが選択された場合は、油路80の油圧が低く、ポート123の油圧が低圧であるため、スプール122が図10において下向きに動作した状態、つまり、フェールセーフバルブ120がオン状態にある。したがって、油路142のオイルが油路95を経由して油圧室87に供給されて、油圧室87の油圧が上昇し、ブレーキB2に係合される。さらに、油路119のオイルが油路141を経由して油圧室63に供給され、リニアソレノイドバルブSL2の出力油圧Psol2により、油路74の油圧PLが制御される。

【0107】

また、Loモードが選択された場合は、切換弁101がオフ状態になるため、油路80のオイルは油圧室81には供給されないとともに、油圧室81のオイルが油路143, 131を経由して排出される。したがって、ブレーキB1が解放される。

【0108】

これに対して、Hiモードが選択された場合は、切換弁101がオン状態に制御されて、ポート105とポート108とが連通されるため、油路80のオイルが油路143を経由して油圧室81に供給されて油圧室81の油圧が上昇し、ブ

レーキB1の係合圧が高まる。また、Hiモードが選択された場合は、切換弁132がオフ状態に制御される。このため、油路118のオイルが油路141を経由して、油圧室63に供給される。つまり、リニアソレノイドバルブSL1の出力油圧Psol1により、油路74の油圧PLが制御される。なお、Hiモードが選択された場合は、切換弁101がオン状態となるため、油路86のオイルは油路119には供給されない。

【0109】

また、Hiモードが選択された場合は、切換弁132がオフ状態に制御されるため、油路74のオイルは油路141には供給されない。さらに、油路86のオイルは油路142には供給されない。また、油路80の油圧が高いため、ポート123の油圧が上昇してスプール122が図10において上向きに動作し、ポート128とポート126とが連通される。したがって、油圧室87のオイルが油路95からドレーンされて、油圧室87の油圧が低下し、ブレーキB2が解放される。

【0110】

さらに、ニュートラルモードが選択された場合は、切換弁101，132が共にオフ状態に制御される。切換弁101がオフ状態に制御された場合は、油路80のオイルは油圧室81には供給されず、油圧室81のオイルが油路143，131を経由して排出される。したがって、ブレーキB1が解放される。なお、切換弁101がオフ状態であれば、油路74のオイルは油路141には供給されない。また、切換弁132がオフ状態に制御された場合は、油路86のオイルは油圧室87には供給されず、油圧室87のオイルが油路95から排出されて、油圧室87の油圧が低下する。したがって、ブレーキB2も解放される。

【0111】

また、この第4の実施例において、LoモードからHiモードに切り換える場合のタイムチャートは、図7と同様となる。また、第4の実施例においても、図8のニュートラルモード(1)、(2)以外の各変速モードを選択可能である。また、LoモードからHiモードへの切り換え、HiモードからLoモードへの切り換え時における準備制御も、図8の場合と同様である。さらに、Loモード

からH iモードへの切り換え途中、または、H iモードからL oモードへの切り換え途中の制御も、図8の場合と同様である。この変速制御の過渡時には、切換弁101、132が共にオン状態となる。このため、油路74のオイルが、油路119、141を経由して油圧室63に伝達される。つまり、油路74の油圧を信号圧として、プライマリレギュレータバルブ56の調圧がおこなわれる。

【0112】

ところで、そして、切換弁101、132が共にオフ状態に固定されてしまうフェール、つまり、スティックフェールが生じた場合に、油路74の油圧P Lは、油路74の油圧を信号圧として調圧されるため、油圧P Lは低圧となる。これに対して、第4の制御例においては、リニアソレノイドバルブS L1の出力油圧P sol1が、切換弁101を経由して油圧室81に伝達される構成となっており、かつ、リニアソレノイドバルブS L2の出力油圧P sol2が、切換弁132を経由して油圧室87に伝達される構成となっている。そして、切換弁101がオフ状態であれば、油路80の油圧は油圧室81には伝達されず、かつ、切換弁132がオフ状態であれば、油路86の油圧は油圧室87には伝達されないように、切換弁101、131が構成されている。

【0113】

このため、前記スティックフェールが生じた場合でも、「低圧の油圧P Lを減圧して生成される出力油圧P Sol1または出力油圧P Sol2が、ブレーキB1またはブレーキB2に伝達されること」を、この第4の実施例では確実に防止できる。言い換えれば、ブレーキB1、B2は共に解放されたままとなる。したがって、「ブレーキB1、B2がトルク容量不足となり、ブレーキB1、B2がスリップすること、またはブレーキB1、B2が焼き付くこと」を防止できる。なお、第4の実施例において、第1の実施例ないし第3の実施例と同じ構成部分については、第1の実施例ないし第3の実施例と同様の作用効果を得ることができる。なお、第4の実施例における構成と、この発明の構成との対応関係は、第1の実施例ないし第3の実施例における構成と、この発明の構成との対応関係とおなじである。

【0114】

【第 5 の実施例】

油圧制御装置 52 の第 5 の実施例を、図 11 に基づいて説明する。この第 5 の実施例は、請求項 8 の発明に対応する実施例である。図 11 に示された油圧制御装置 52 は、切換弁 144、145 を有している。切換弁 144 は、弾性部材 146 と、弾性部材 146 により所定方向に付勢されるスプール 147 と、ポート 148 ないしポート 156 とを有している。ポート 148、151 が油路 80 に連通され、ポート 152 が油路 131 を経由してオイルパン 55 に連通されている。また、ポート 153 と油路 129 とが連通され、ポート 149 と油路 74 とが連通されている。さらに、油路 86 とポート 154 とが連通されている。このように構成された切換弁 144 は、弾性部材 146 の付勢力と、ポート 148 の油圧に対応する付勢力とに基づいて、スプール 147 の動作が決定される。

【0115】

一方、切換弁 145 は、弾性部材 158 と、弾性部材 158 より所定方向に付勢されるスプール 159 と、ポート 160 ないしポート 167 と、ポート 171 とを有している。ポート 157 とポート 167 とが油路 168 により連通され、油路 131 とポート 164 とが油路 169 により連通されている。また、油路 86 とポート 160、163 とが連通され、ポート 162 とポート 155 とが油路 119 により連通されている。さらに、ポート 161 とポート 156 とが油路 118 により連通され、ポート 167 と油圧室 63 とが油路 141 により連通されている。ポート 124、125 とポート 166 とが油路 142 により連通され、そして、ポート 171 には油路 170 が連通されている。油路 170 はブレーキ B1、B2 付近まで到達している。上記のように構成された切換弁 145 は、弾性部材 158 の付勢力と、ポート 160 の油圧に対応する付勢力とに基づいて、スプール 159 の動作が決定される。図 11 の油圧制御装置 52 の構成において、図 1、図 6、図 9、図 10 の構成と同じ構成については、図 1、図 6、図 9、図 10 の構成と同じ符号を付してある。

【0116】

この第 5 の実施例において、リニアソレノイドバルブ SL1 の出力油圧 P_{sol1} が上昇した場合は、切換弁 144 のポート 148 の油圧が上昇して、スプール 1

47が図11において下向きに動作して、切換弁144がオン状態となる。切換弁144がオン状態になると、ポート153とポート157とが連通され、ポート151とポート156とが連通され、ポート149とポート155とが連通するとともに、ポート152とポート157とが遮断され、ポート150とポート156とが遮断され、ポート154とポート155とが遮断される。

【0117】

これに対して、リニアソレノイドバルブSL1の出力油圧Psol1が低下した場合は、ポート148の油圧が低下して、スプール147が図11において上向きに動作して、切換弁144がオフ状態となる。切換弁144がオフ状態になると、ポート152とポート157とが連通され、ポート150とポート156とが連通され、ポート154とポート155とが連通するとともに、ポート153とポート157とが遮断され、ポート151とポート156とが遮断され、ポート149とポート155とが遮断される。

【0118】

一方、リニアソレノイドバルブSL2の出力油圧Psol2が上昇した場合は、切換弁145のポート160の油圧が上昇して、スプール159が図11において上向きに動作して、切換弁145がオン状態となる。切換弁145がオン状態になると、ポート162とポート167とが連通され、ポート163とポート166とが連通され、ポート165とポート171とが連通されるとともに、ポート161とポート167とが遮断され、ポート164とポート171とが遮断される。

【0119】

これに対して、リニアソレノイドバルブSL2の出力油圧Psol2が低下した場合は、切換弁145のポート160の油圧が低下して、スプール159が図11において下向きに動作して、切換弁145がオフ状態となる。切換弁145がオフ状態になると、ポート161とポート167とが連通され、ポート164とポート171とが連通されるとともに、ポート162とポート167とが遮断され、ポート163とポート166とが遮断され、ポート165とポート171とが遮断される。

【0120】

第5の実施例において、L oモードが選択された場合は、切換弁144がオフ状態に制御され、切換弁145がオン状態に制御される。すると、油路86のオイルが油路142を経由して、フェールセーフバルブ120のポート124, 125に供給される。ここで、L oモードが選択された場合は、油路80の油圧が低く、ポート123の油圧が低圧であるため、スプール122が図11において下向きに動作した状態、つまり、フェールセーフバルブ120がオン状態にある。したがって、油路142のオイルが油路95を経由して油圧室87に供給されて、油圧室87の油圧が上昇し、ブレーキB2が係合される。さらに、油路86のオイルが、油路119, 141を経由して油圧室63に供給され、リニアソレノイドバルブSL2の出力油圧P sol2により、油路74の油圧P Lが制御される。

【0121】

また、L oモードが選択された場合は、切換弁144がオフ状態になるため、油路80のオイルは油圧室81には供給されないとともに、油圧室81のオイルが油路143, 131を経由して排出される。したがって、ブレーキB1が解放される。

【0122】

これに対して、H iモードが選択された場合は、切換弁144がオン状態に制御されて、ポート151とポート156とが連通されるため、油路80のオイルが油路118, 143を経由して油圧室81に供給されて油圧室81の油圧が上昇し、ブレーキB1の係合圧が高まる。また、H iモードが選択された場合は、切換弁145がオフ状態に制御される。このため、油路118のオイルが油路141を経由して、油圧室63に供給される。つまり、リニアソレノイドバルブSL1の出力油圧P sol1により、油路74の油圧P Lが制御される。なお、H iモードが選択された場合は、切換弁144がオン状態となるため、油路86のオイルは油路119には供給されない。

【0123】

また、H iモードが選択された場合は、切換弁144がオン状態に制御される

ため、油路 74 のオイルは油路 119 には供給されない。さらに、油路 86 のオイルは油路 142 には供給されない。また、油路 80 の油圧が高いため、ポート 123 の油圧が上昇してスプール 122 が図 11 において上向きに動作し、ポート 128 とポート 126 とが連通される。したがって、油圧室 87 のオイルが油路 95 からドレーンされて、油圧室 87 の油圧が低下し、ブレーキ B2 が解放される。

【0124】

さらに、ニュートラルモードが選択された場合は、切換弁 144, 145 が共にオフ状態に制御される。切換弁 144 がオフ状態に制御された場合は、油路 80 のオイルは油圧室 81 には供給されず、油圧室 81 のオイルが油路 143, 118, 131 を経由して排出される。したがって、ブレーキ B1 が解放される。なお、切換弁 144 がオフ状態であれば、油路 74 のオイルは油路 141 には供給されない。また、切換弁 145 がオフ状態に制御された場合は、油路 86 のオイルは油圧室 87 には供給されず、油圧室 87 のオイルが油路 95 から排出されて、油圧室 87 の油圧が低下する。したがって、ブレーキ B2 も解放される。

【0125】

また、この第 5 の実施例において、Lo モードから Hi モードに切り換える場合のタイムチャートは、図 7 と同様となる。また、第 5 の実施例においても、図 8 のニュートラルモード (1)、ニュートラルモード (2) 以外の各変速モードを選択可能である。また、Lo モードから Hi モードへの切り換え、Hi モードから Lo モードへの切り換え時における準備制御も、図 8 の場合と同様である。さらに、Lo モードから Hi モードへの切り換え途中、または、Hi モードから Lo モードへの切り換え途中の制御も、図 8 の場合と同様である。この変速制御の過渡時には、切換弁 144, 145 が共にオン状態となる。このため、油路 74 のオイルが、油路 119, 141 を経由して油圧室 63 に伝達される。つまり、油路 74 の油圧を信号圧として、プライマリレギュレータバルブ 56 の調圧がおこなわれる。さらに、第 5 の実施例において、第 1 の実施例ないし第 4 の実施例と同様の構成部分については、第 1 の実施例ないし第 4 の実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【0126】

ところで、第5の実施例においては、切換弁144がオン状態になった場合は、ポート153とポート157とが連通する。また、切換弁145がオン状態になった場合は、ポート165とポート171とが連通する。そして、第5の実施例においては、図8の図表に示すように、変速中にはリニアソレノイドバルブSL1の出力油圧 P_{sol1} およびリニアソレノイドバルブSL2の出力油圧 P_{sol2} が共に高圧に制御され、切換弁144、145が共にオン状態になる。すると、油路129のオイルが、油路168、170を経由してブレーキB1、B2に供給される。したがって、LoモードからHiモードへの変速途中、またはHiモードからLoモードへの変速途中において、ブレーキB1、B2がスリップするが、ブレーキB1、B2を潤滑および冷却する潤滑油量を増加することができる。

【0127】

また、LoモードからHiモードへの変速途中、またはHiモードからLoモードへの変速途中以外の変速モードにおいては、切換弁144、145が共にオン状態となることはなく、潤滑油はブレーキB1、B2には供給されない。したがって、LoモードからHiモードへの変速途中、またはHiモードからLoモードへの変速途中以外の変速モードが選択されている場合に、ブレーキB1、B2に供給される潤滑油量が、必要潤滑油量よりも過多となることを抑制できる。さらに、ブレーキB1、B2のうちいずれか一方が解放されている場合に、解放されているブレーキに潤滑油が供給されて、回転要素の動力が、潤滑油の粘性抵抗により損なわれること、いわゆる「引き摺りトルクの発生」を低減することができる。また、引き摺りトルクの低減によりエンジン1の燃費を向上することができる。

【0128】

油圧制御装置52にオイルを供給するオイルポンプとして、電動オイルポンプまたは可変容量オイルポンプなどを用いることにより、変速機19で変速を実行する場合のみ、オイルポンプの吐出量を増加することも可能である。このような構成を採用し、かつ、LoモードからHiモードへ変速する場合におけるポンプ流量の時間変化が、図7のタイムチャートに示されている。この図7のように、

変速前後におけるポンプ流量（オイルポンプ 53, 54 の吐出量）よりも、変速準備領域および変速領域におけるポンプ流量の方が多くなるように制御する。そして、増加したポンプ流量の一部が、ブレーキ B1, B2 の潤滑に用いられる。

【0129】

このように、油圧制御装置 52 におけるオイル量の必要量と、油圧制御装置 52 に供給されるオイル量との収支関係を成立させることができる。したがって、「L o モードから H i モードへの変速途中、または H i モードから L o モードへの変速途中」以外の変速モードが選択されている場合に、オイルポンプの吐出損失を低減し、かつ、エンジン 1 の燃費を向上することができる。なお、第 5 の実施例で説明した構成と、この発明との対応関係は、第 1 の実施例ないし第 4 の実施例の構成と、この発明の構成との対応関係と同じである。

【0130】

なお、図 2 のパワートレインにおいては、変速機として遊星歯車式変速機が用いられているが、選択歯車式変速機を有する車両においても、各請求項の発明を実施可能である。また、クラッチとして、摩擦係合装置の一種であるブレーキが挙げられ、かつ、ブレーキの係合圧を油圧制御装置により制御する構成となっているが、電磁クラッチを用いた車両においても、請求項 1 の発明を実施可能であるとともに、変速機の変速比を制御するアクチュエータとして、電磁式アクチュエータを用いた車両においても、請求項 1 の発明を実施可能である。さらにまた、図 2 に示された変速機は、変速比を段階的（不連続）にローとハイに切換可能な有段変速機であるが、変速比を無段階（連続的）に切換可能な無段変速機を有する車両においても、各請求項の発明を実施可能である。さらに、エンジンおよびモータ・ジェネレータの回転軸線が、車両の幅方向に配置された F F（フロントエンジン・フロントドライブ）形式の車両においても、各請求項の発明を実施可能である。

【0131】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 の発明によれば、変速比制御機構の機能が低下した場合でも、車両の走行性能の低下を抑制することが可能となり、車両の退避走

行が可能となる。

【0132】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得ることができる他に、変速機の変速比として、最大変速比よりも小さい変速比を設定することができる。したがって、第2の駆動力源の回転数の上昇を抑制できる。

【0133】

請求項3の発明によれば、請求項1または2の発明と同様の効果を得ることができる他に、第1の変速比を設定する場合に、変速比制御機構の機能が低下して、第1の摩擦係合装置が係合される場合は、第2の摩擦係合装置を解放することができる。したがって、第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置が共に係合されることを回避できる。

【0134】

請求項4の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得ることができる他に、変速比制御機構で調圧された油圧、または、制御油圧生成弁で生成された制御油圧のいずれかを、制御油圧生成弁の信号油圧として選択することができる。

【0135】

請求項5の発明によれば、請求項4の発明と同様の効果を得ることができる他に、変速機の変速状況に合わせて、必要最低圧の制御油圧を生成することができる。

【0136】

請求項6の発明によれば、請求項4または5の発明と同様の効果を得ることができる他に、変速機をトルク伝達不可能な状態とする場合は、制御油圧生成弁に入力される信号油圧が所定油圧以下に制御することができる。したがって、制御油圧生成弁が本来備えている機械的な特性により、制御油圧の最低圧を略一定に制御することができる。

【0137】

請求項7の発明によれば、請求項4ないし6のいずれかの発明と同様の効果を得ることができる他に、制御油圧生成弁で生成される制御油圧が所定油圧以下であるような場合は、低圧の制御油圧を減圧して生成される油圧により、第1の摩

摩擦係合装置または第2の摩擦係合装置に係合することを防止できる。したがって、第1の摩擦係合装置または第2の摩擦係合装置がトルク容量不足となることを防止できる。

【0138】

請求項8の発明によれば、請求項4ないし請求項7のいずれかの発明と同様の効果を得ることができる他に、変速機で第1の変速比と第2の変速比との切り換えをおこなう場合に、第1の摩擦係合装置および第2の摩擦係合装置に供給される潤滑油量の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の制御装置の第1の制御例を示す油圧回路図である。

【図2】 この発明の制御装置を有するハイブリッド車のパワートレインおよび制御系統を示す概念図である。

【図3】 図2に示す車両の回転部材の状態を示す速度線図である

【図4】 図1に示す油圧回路のシステムの状態を示す図表である。

【図5】 図1に示す油圧回路のシステムの状態を示す図表である。

【図6】 この発明の制御装置の第2の制御例を示す油圧回路図である。

【図7】 図6に示す油圧回路の作用を説明するタイムチャートである。

【図8】 この発明の実施例における変速モードと、リニアソレノイドバルブの出力油圧との関係を示す図表である。

【図9】 この発明の制御装置の第3の制御例を示す油圧回路図である。

【図10】 この発明の制御装置の第4の制御例を示す油圧回路図である。

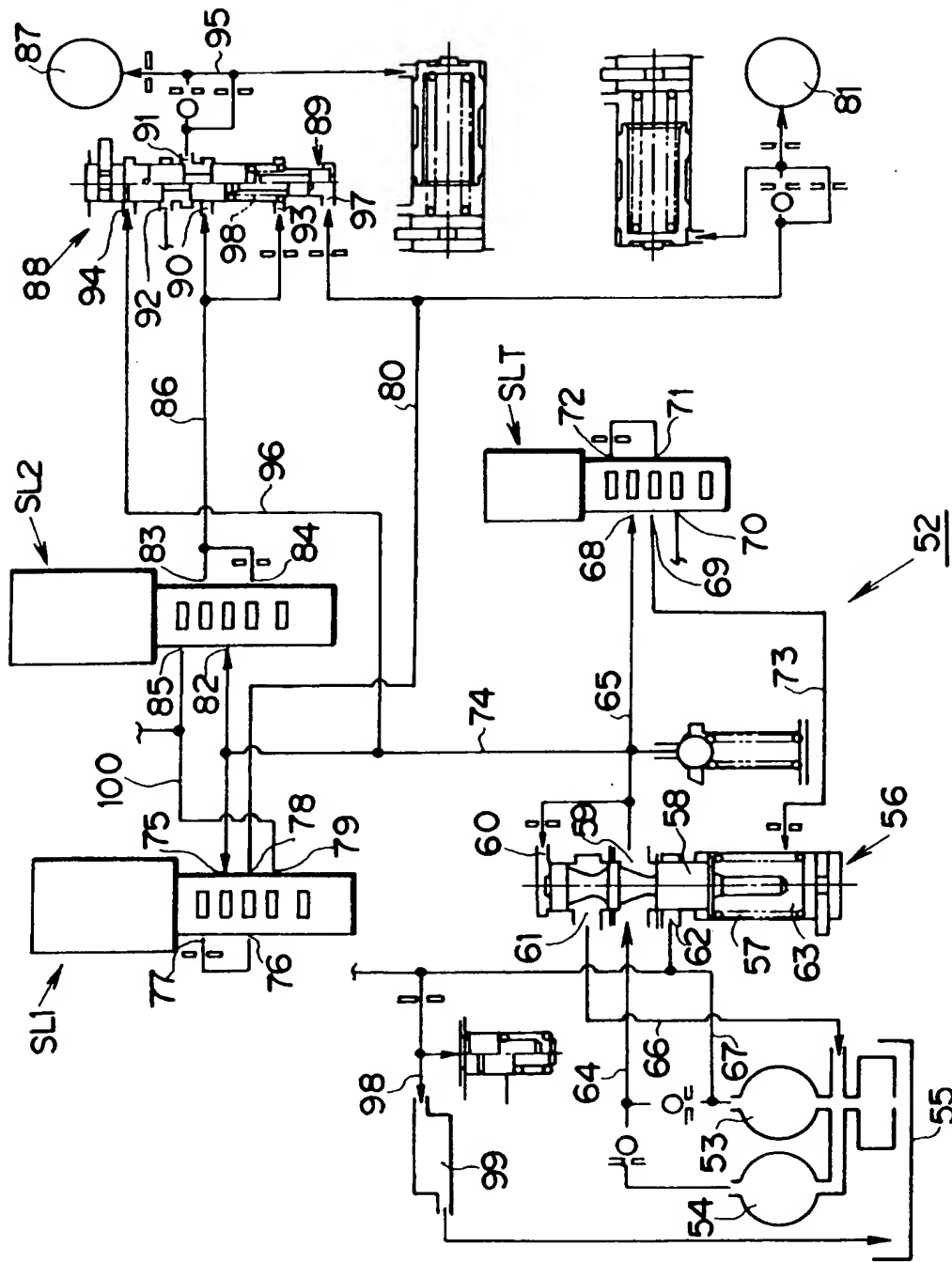
【図11】 この発明の制御装置の第5の制御例を示す油圧回路図である。

【符号の説明】

1…エンジン、 6, 7…モータ・ジェネレータ、 10…動力分配装置、
19…変速機、 31…車輪、 52…油圧制御装置、 B1, B2…ブレーキ、
88, 122…フェールセーフバルブ、 101, 102, 132, 144,
145…切換弁、 SL1, SL2…リニアソレノイドバルブ、 Ve…車両。

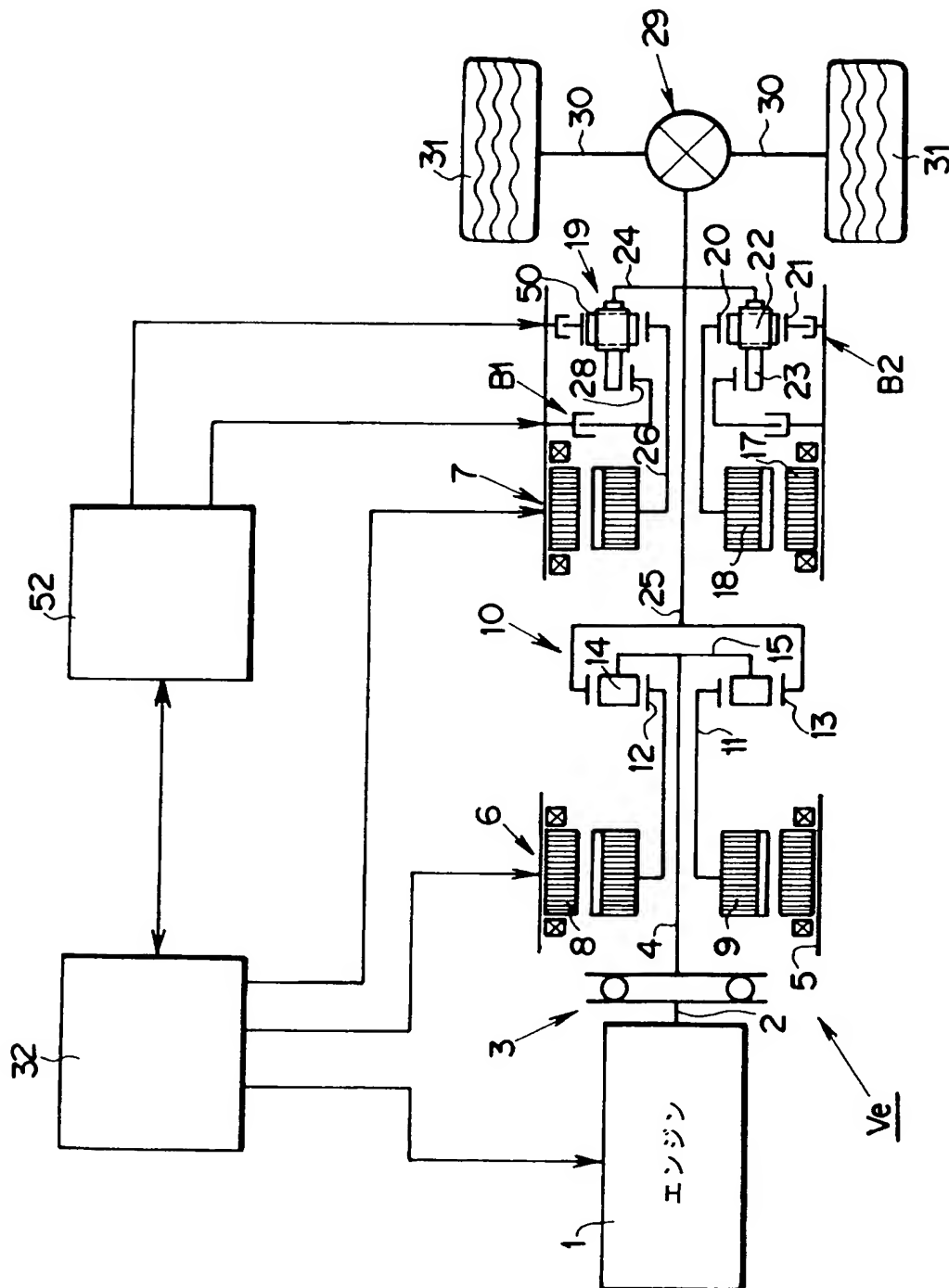
【書類名】 図面

【図 1】

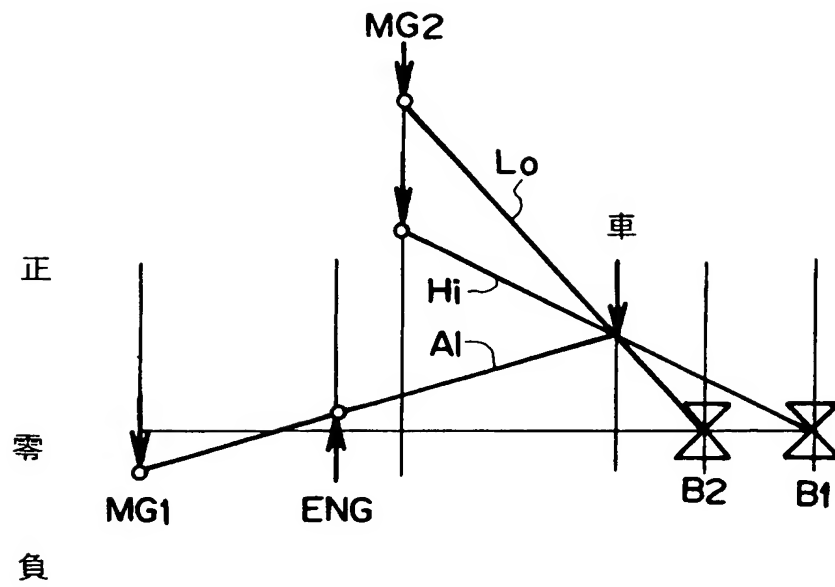


52 : 油圧制御装置 88 : フェールセーフバルブ
SL1,SL2 : リニアソレノイドバルブ

【図 2】



【図 3】



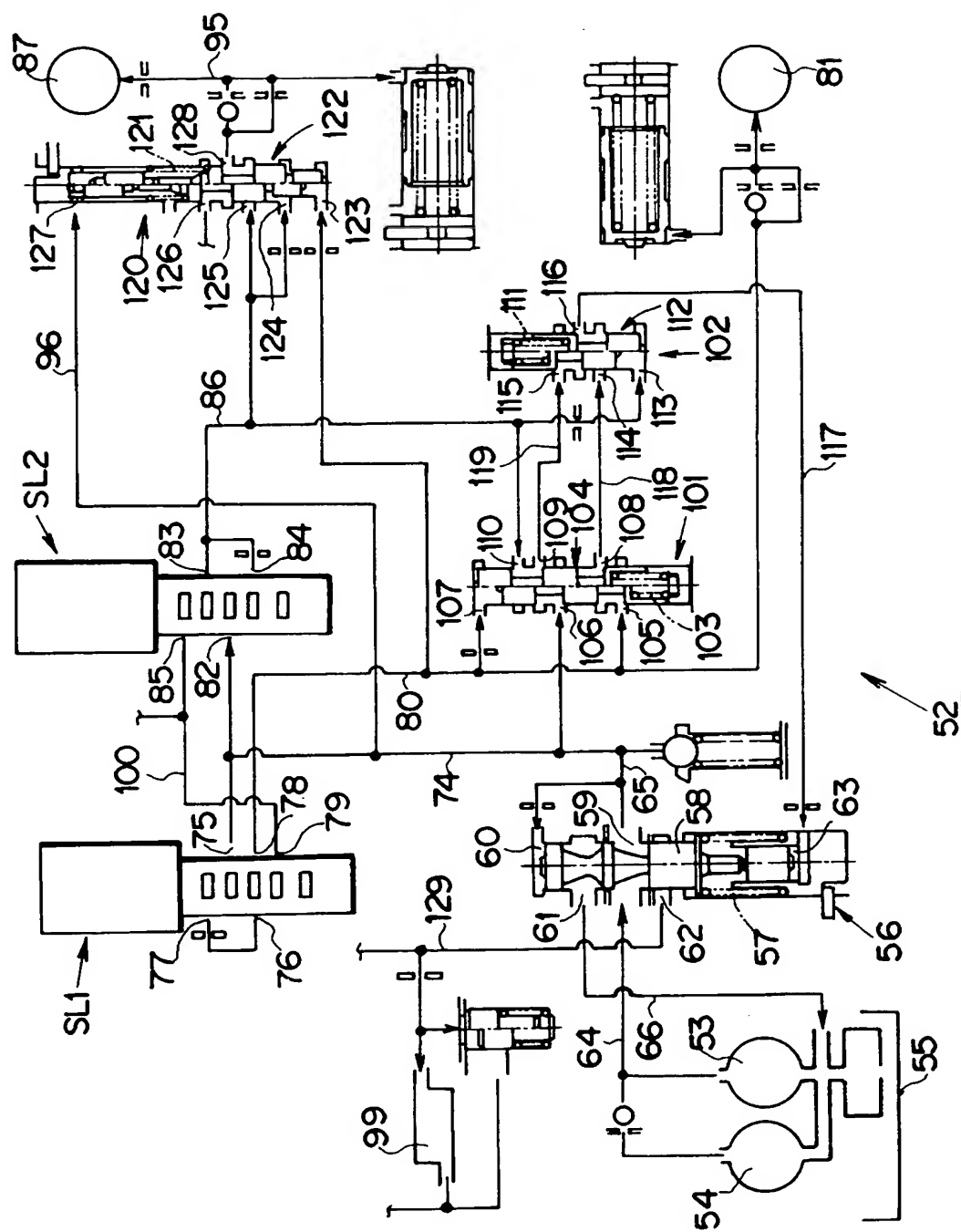
【図4】

走行 モード	フェール モード	Sol1 (N/O)	Sol2 (N/C)	FS パルス	B1	B2	走行モード 変化	リフトホーム 走行モード
ニュートラル (Nモード)	正常時	○	×	×	×	×	—	—
	Sol1 断線	○→×	×	×	×→○	×	N→Hi	Nモード
	Sol2 断線	○	×	×	×	×	Nのまま	Nモード
	全 Sol 断線	○→×	×	×	×→○	×	N→Hi	Nモード
Loモード	正常時	○	○	×	×	○	—	—
	Sol1 断線	○→×	○	×→○	×→○	○→×	Lo→Hi	Hiモード
	Sol2 断線	○	○→×	×	×	○→×	Lo→N	Hiモード
	全 Sol 断線	○→×	○→×	×	×→○	○→×	Lo→Hi	Hiモード
Hiモード	正常時	×	×	×	○	×	—	—
	Sol1 断線	×	×	×	○	×	Hiのまま	Hiモード
	Sol2 断線	×	×	×	○	×	Hiのまま	Hiモード
	全 Sol 断線	×	×	×	○	×	Hiのまま	Hiモード

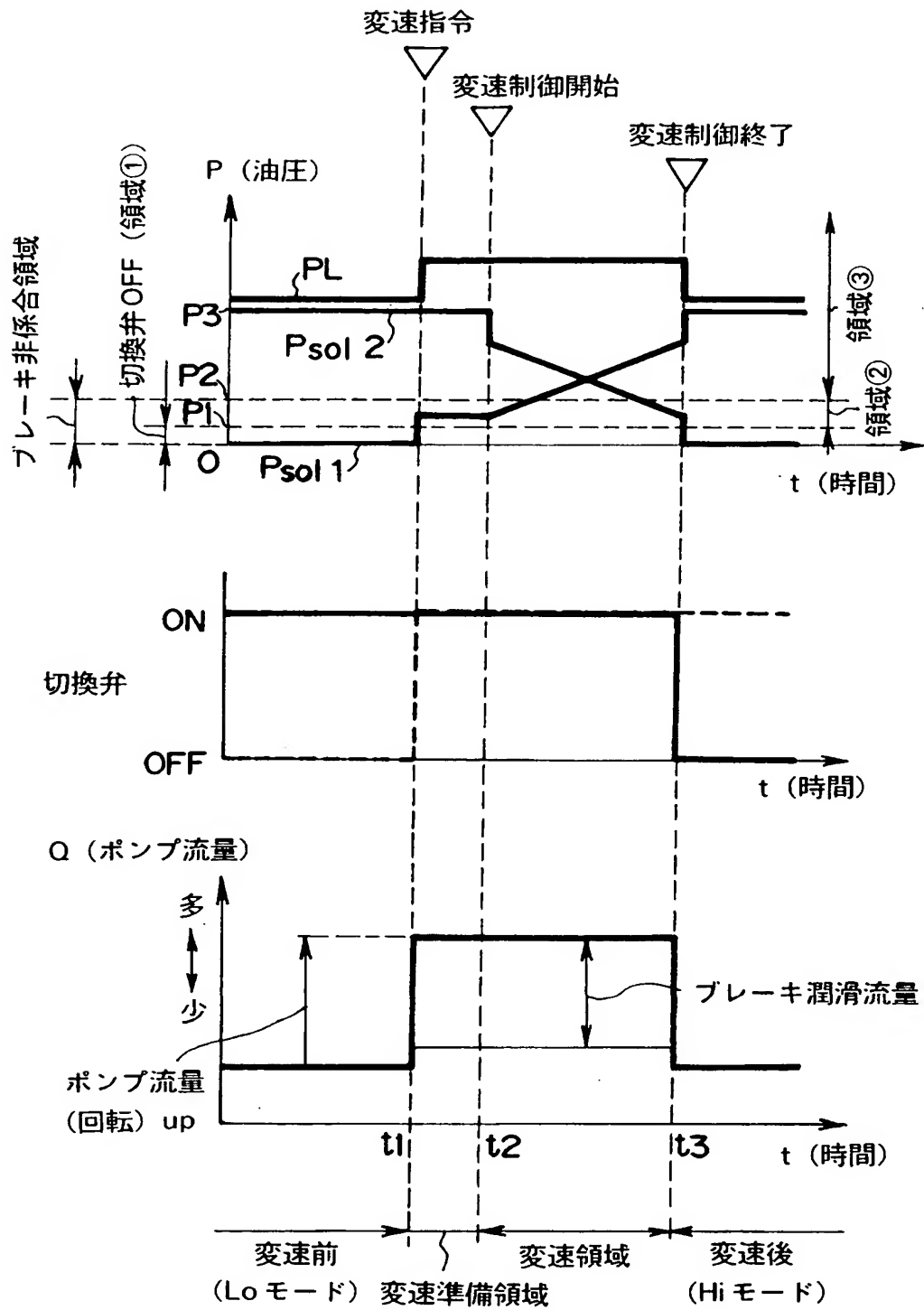
【図 5】

走行 モード	7x-ル モード	Sol1 (N/O)	Sol2 (N/C)	FS ハルブ	B1	B2	走行モード 変化	リングホーム 走行モード
Loモード	正常時	○	○	×	×	○	—	—
	Sol1 断線	○→×	○	×固着	×→○	○	Lo→タイアップ→Hi	Hiモード

【図 6】



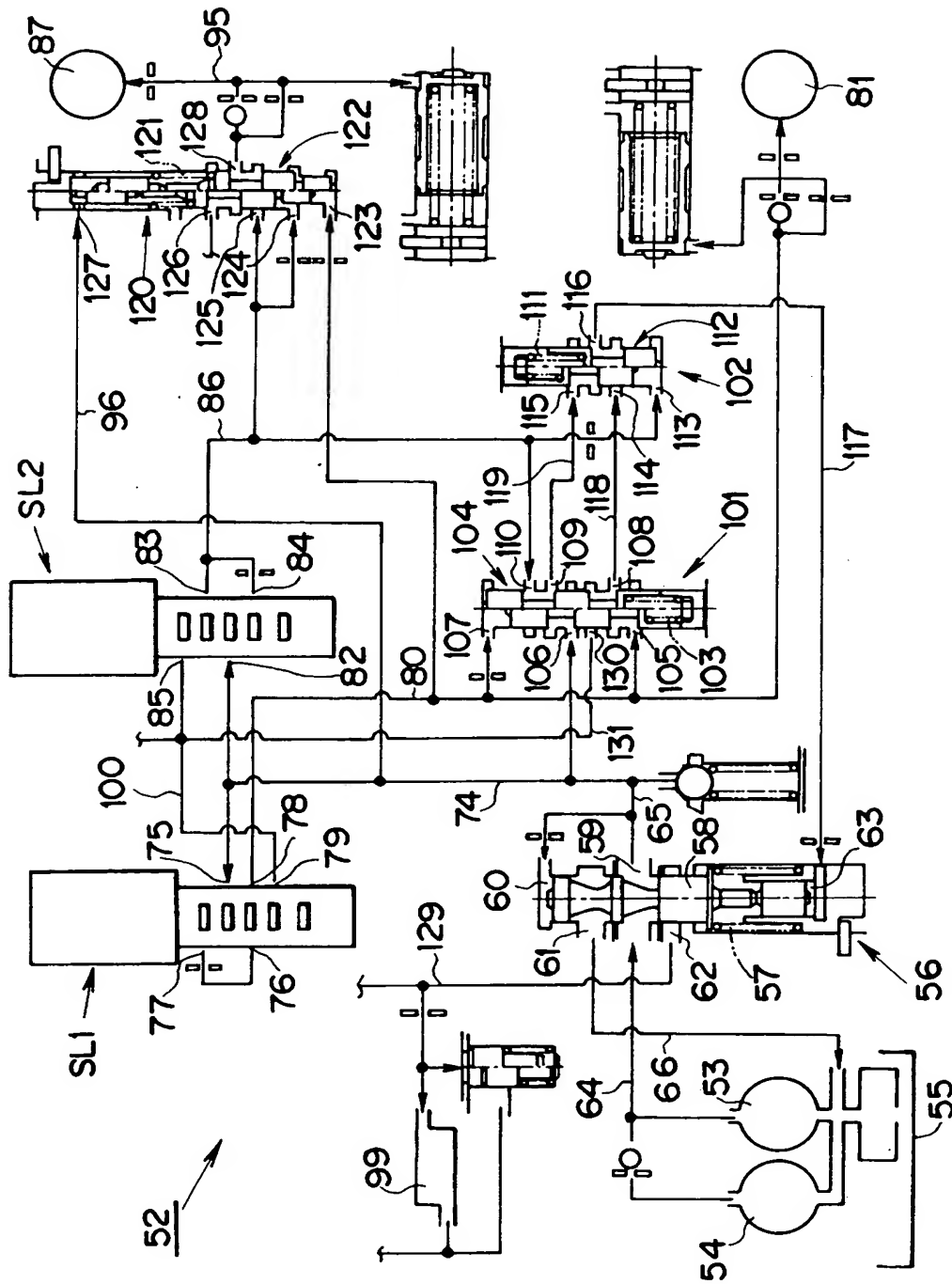
【図 7】



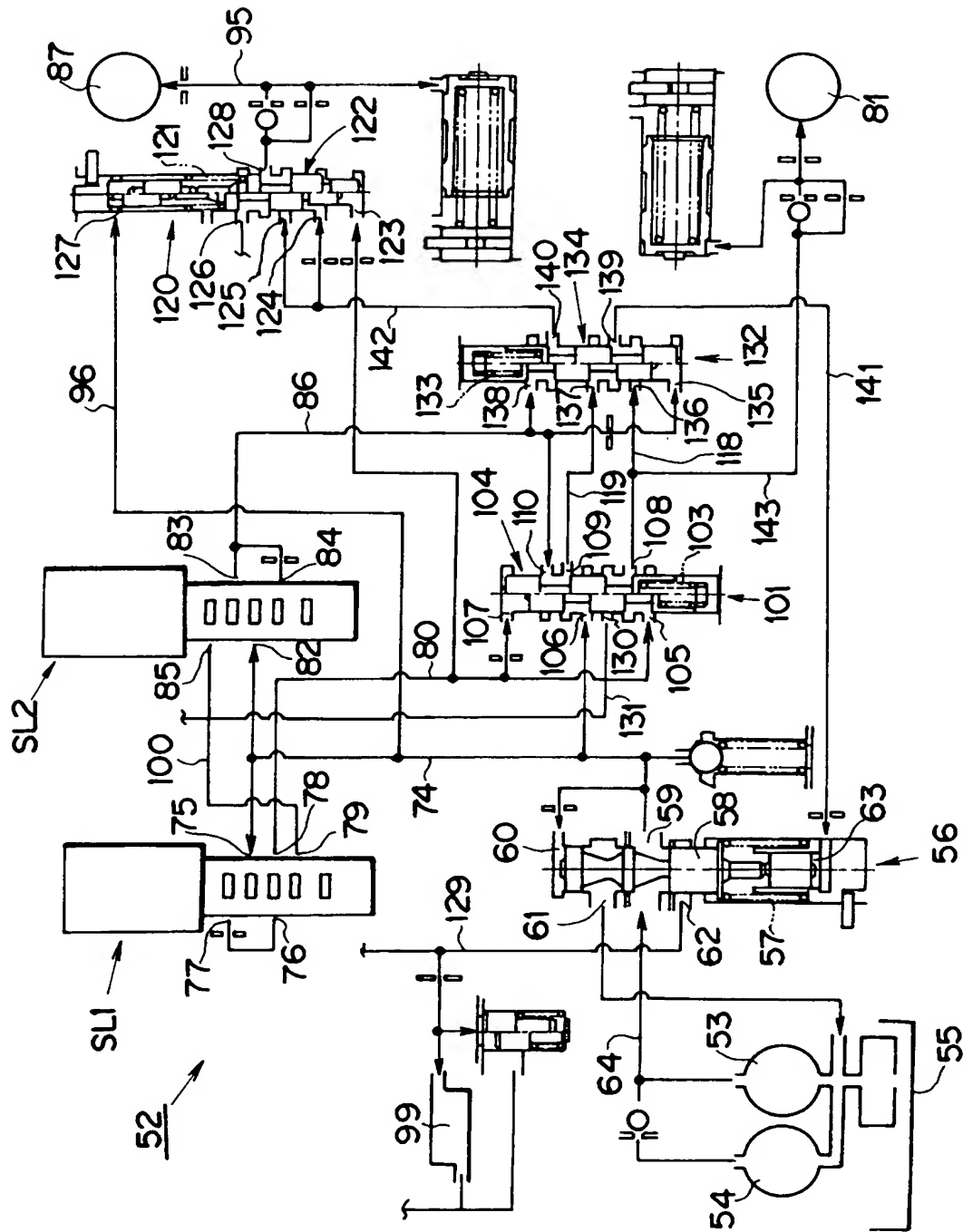
【図 8】

変速モード	Psol 1	Psol 2
ニュートラルモード (1)	領域①	領域②
ニュートラルモード (2)	領域②	領域①
Lo モード	領域①	領域③
Hi モード	領域③	領域①
Lo → Hi 変速準備中	領域②	領域③
Hi → Lo 変速準備中	領域③	領域②
変速中	領域③	領域③
ニュートラルモード (3)	領域①	領域①

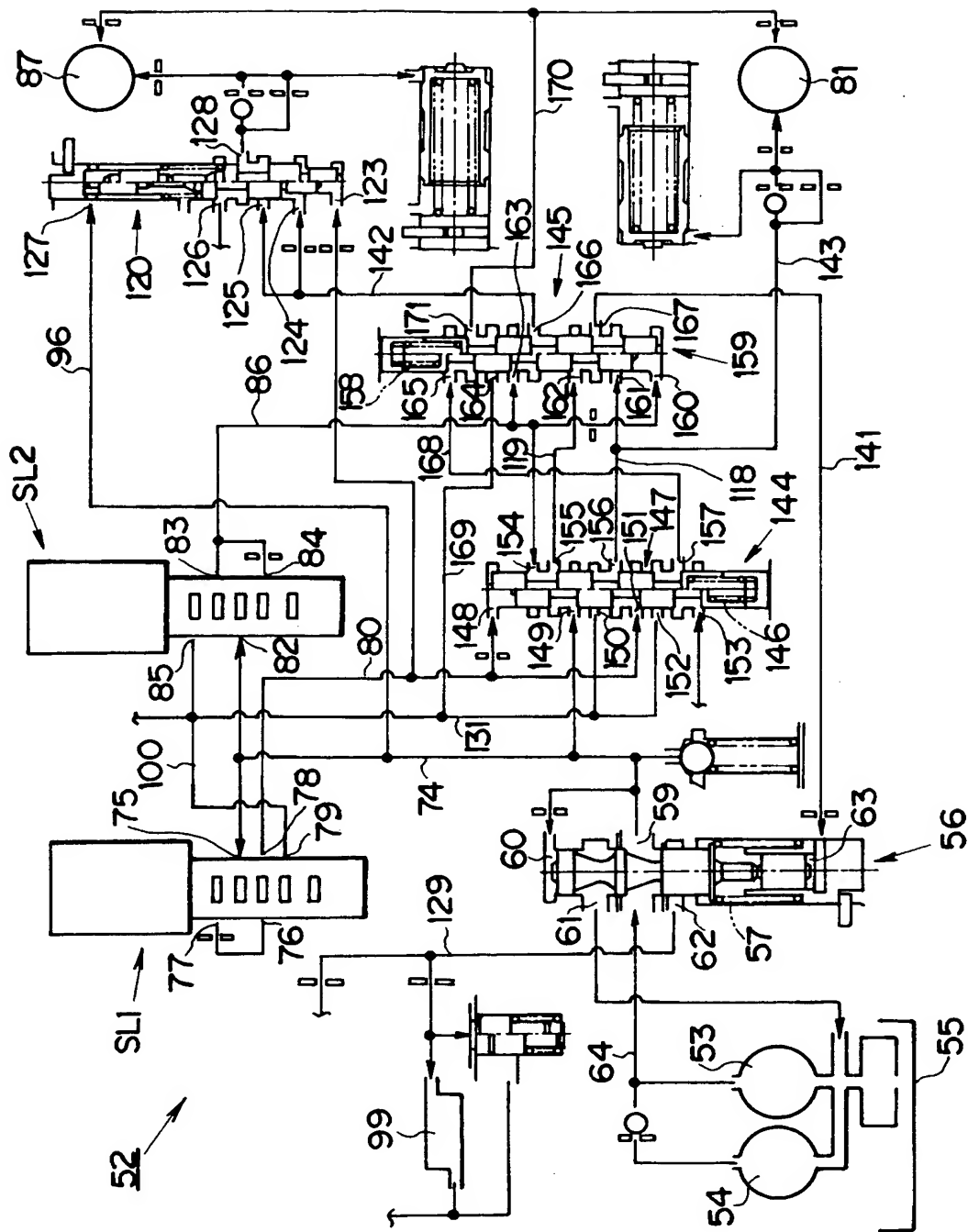
【図9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 変速機の変速比を制御する変速比制御機構の機能が低下した場合でも、車両の走行性能が低下することを抑制することのできるハイブリッド車の制御装置を提供する。

【解決手段】 車輪に動力を伝達する第1の駆動力源および第2の駆動力源と、第1の駆動力源の動力を車輪および回転装置に分配する動力分配装置と、第2の駆動力源から車輪に至る動力伝達経路に配置された変速機と、変速機の変速比を制御する変速比制御機構とを有するハイブリッド車の制御装置において、変速比制御機構SL1、SL2の機能が低下した場合でも、車両の走行性能の低下を抑制することが可能となるように、変速機の状態を制御する特定制御機構88を備えている。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 7 2 5 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社